ATTI

DELL'

ISTITUTO BOTANICO

DELL'UNIVERSITÀ DI PAVIA

REDATTI DA

GIOVANNI BRIOSI

PROFESSORE DI BOTANICA NELL'UNIVERSITÀ E DIRETTORE DELLA STAZIONE
DI BOTANICA CRITTOGAMICA.

II SERIE

Volume Terzo

Con 26 tavole litografate e un ritratto in fototipia.

Seguito dell'*Archivio Triennale*
del Laboratorio di Botanica Crittogamica

MILANO

TIPOGRAFIA BERNARDONI DI C. REBESCHINI E C.

—

1894

INDICE DEL PRESENTE VOLUME

ATTI

DELL'

ISTITUTO BOTANICO

DELL' UNIVERSITÀ DI PAVIA

REDATTI DA

GIOVANNI BRIOSI

PROFESSORE DI BOTANICA NELL'UNIVERSITÀ E DIRETTORE DELLA STAZIONE
DI BOTANICA CRITTOGAMICA.

II SERIE

Volume Terzo

Con 26 tavole litografate e un ritratto in fototipia.

Seguito dell'*Archivio Triennale*
del Laboratorio di Botanica Crittogamica

MILANO
TIPOGRAFIA BERNARDONI DI C. REBESCHINI E C.

—

1894

ISTITUTO BOTANICO DELLA R. UNIVERSITÀ DI PAVIA
(Laboratorio Crittogamico Italiano)

L'immagine che orna il presente volume è quella d'uno dei migliori botanici italiani, di Guglielmo Gasparrini [1], nome caro all' Ateneo Lombardo, che l'ebbe per qualche anno professore apprezzatissimo di Botanica superiore.

A Lui la nostra Università deve l'inizio di un laboratorio di anatomia e fisiologia vegetale, a conoscenza mia, il primo di tal genere in Italia. Il laboratorio del Gasparrini era, come lo comportavano i tempi, assai modesto: pochi libri e parca suppellettile in una sola grande sala; ma il germe non si perdette, anzi mise radice.

In esso egli diè mano, fra l'altro, a quelle sue ricerche sulla struttura dei fiori della canapa e su alcuni fenomeni della loro fecondazione, i cui resultati pubblicava più tardi a Napoli, in una bella Memoria corredata di tavole. Ciò ricordiamo qui con piacere poichè intorno allo studio della stessa pianta noi pure abbiamo lungamente atteso, e una parte dei resultati delle nostre ricerche figurano appunto in questo volume.

Il Gasparrini fu forse il più grande botanico italiano del suo tempo, certo quegli che mostrò di tenersi meglio al corrente dei più rigorosi e delicati metodi scientifici, e che maggiormente si occupò dei problemi che allora più interessavano.

Col Malpighi, l'Italia, camminando innanzi alle altre nazioni, aveva messo le fondamenta dell' anatomia vegetale, ma mentre gli stranieri sì grande messe raccoglievano di poi su questo campo tanto arduo quanto fecondo, noi dimenticavamo per quasi due secoli lo splendido esempio di questo nostro Genio, che a buon diritto va considerato come il fondatore di tale scienza. Dal 1675, anno nel quale Marcello Malpighi pubblicava la sua classica *Anatome Plantarum*, si arriva fin quasi alla metà del secolo nostro senza che l'Italia dia cultori speciali alla anatomia e fisiologia vegetale; il Corti, lo Spallanzani, l'Amici, il Meneghini e qualche altro, ci danno invero lavori importanti e insigni scoperte, ma incidentalmente quasi, poichè nessuno di loro si applicò ex professo o a

[1] Guglielmo Gasparrini nacque nel 1801 a Castelgrande di Basilicata. Giovane diresse l'Orto botanico di Boccadifalco presso Palermo, indi fu professore alla Scuola Veterinaria di Napoli. Nel 1848 lo troviamo impiegato superiore nel Ministero d'Agricoltura del Regno delle due Sicilie, ma per poco, poichè inviso come liberale al Borbone è presto privato d'ogni ufficio. Nell'anno 1857 ottiene un posto nell'Università di Pavia, ove per lui si istituisce una cattedra apposita che si intitola di " Botanica Superiore ". Nel 1860 è chiamato all'Università di Napoli, alla direzione del cui Orto botanico rimane sino al 1866, anno nel quale muore.

lungo di queste discipline. È il Gasparrini quegli che dopo sì lungo tempo riprende di proposito e coltiva con lena fra noi tal fatta di studi rimettendoli in onore.

Mente vasta e nutrita di larga copia di cognizioni, estese le sue ricerche a parecchi rami della botanica come lo provano le molte e svariate Memorie da lui pubblicate, delle quali facciamo qui sotto seguire l'elenco.

Il Gasparrini lasciò nell'Ateneo Ticinese gran desiderio di sè e ricordo dolcissimo, per la cura grandissima che metteva nell' insegnamento e nel disimpegno d'ogni suo dovere, e per l'animo mite, sereno e onestissimo, cose tutte le quali ancora ne rendono viva e cara la memoria.

GIOVANNI BRIOSI.

Pubblicazioni del Gasparrini. — 1. Sulla coltivazione della Batata dolce (*Convolvulus Batatas*) (pubb. in Palermo nel Gior. di Scienze e lettere 1829).

2. Osservazioni intorno ad alcune piante coltivate nel R. Orto botanico di Boccadifalco presso Palermo (fasc. 4 degli Ann. civ., 24 pag.).

3. Notizie intorno ad alcune piante rare e nuove della Lucania (nell'Effemeride *Il Progresso*), Napoli 1832,

4. Del Pino di Aleppo e del Pistacchio, ragionamenti due memorie in 16.

5. Osservazioni intorno al germogliamento e durata della *Grammitis leptophylla*. Napoli 1835.

6. Descrizione di un nuovo genere di piante della famiglia delle Leguminose. fasc. 10 pag. con tavola incisa. Napoli 1835.

7. Sull'origine del villaggio S. Ferdinando nel Golfo di Gioia in Calabria e delle principali piante che si coltivano nel suo tenimento (nel giornale *Le utili conoscenze*. Napoli 1837).

8. Cenno sull'origine dell' embrione seminale nelle piante fanerogame. 2 fasc. con tavola.

9. Osservazioni intorno ad alcune piante nuove e rare coltivate nel R. Orto di Boccadifalco (senza data).

10. Descrizione delle isole di Tremiti e del modo come renderle coltive (negli Annali civili, quaderno 30. Napoli 1838).

11. Ricerche sulla natura della Pietrafungaia e sul Fungo che vi soprannasce; con 5 tavole in rame, in 4°. Napoli 1841.

12. Osservazioni sulla struttura del frutto dall'Opuntia (nel Rendiconto dell'Accademia delle Scienze di Napoli, 1842).

13. Ricerche sulla struttura degli Stomi e Cistomi (nel Rendiconto dell'Accademia delle Scienze, 1842).

14. *Novae Cerinthes speciei descriptio* (nel Rendiconto dell'Accademia delle Scienze di Napoli, 1842).

15. *Trifolii ornithopodioidei adumbratio* (ivi 1842).

16. Osservazione sulla struttura dell'Arillo (nel Rendiconto dell'Accademia delle Scienze, 1843).

17. Della varia importanza dei caratteri per trovare le affinità delle piante. 1 opera di 23 pag. Napoli 1844.

18. Ragguaglio dell'Agricoltura, e pastorizia del Regno di Napoli di qua del Faro. Napoli 1845.

19. Sulla natura del Caprifico e del Fico, e sulla Caprificazione; (nel n.° 23 del Rend. dell'Acc. delle Sc. di Napoli, 1845. con 8 tav. in rame).

20. Nuove ricerche sulla struttura dei Cistomi (ivi 1844).

21. *Nova genera super nonnullis Fici speciebus*, ecc. (Napoli 1844), Annales des sc. nat. Paris 1844-45.

22. Osservazione sulle vigne e vitigni dei contorni di Napoli (Annali civili, quad. 49. Napoli 1844).

23. Ricerche sull'origine dell'embrione seminale in alcune piante fanerogame (negli Atti dell'8.° Congr. degli Scienz. ital.. Napoli 1846).

24. Osservazioni morfologiche e fisiologiche sopra alcune specie di zucche coltivate (Rendiconto dell'Acc. delle Scienze di Napoli 1847).

25. Proposta di un nuovo genere della famiglia delle Cucurbirtacee (ivi 1847).

26. Nota sulla natura degli Ascidii nelle piante (nel Giornale botanico italiano. Firenze 1847).

27. Osservazioni sulla generazione della spora nel *Podisoma fuscum* (nel Rendiconto dell'Accademia delle Scienze di Napoli 1848).

28. Nuove ricerche sopra alcuni punti di anatomia e fisiologia spettanti alla natura del Fico e Caprifico (ivi 1848).

29. Osservazioni sopra un fenomeno di trasudamento linfatico in alcune graminacee (negli Atti dell'Accad. Pontaniana 1850).

30. Osservazioni sull'esistenza dell'invoglio fiorale intorno ai carpelli dell'*Arum italicum* (nel vol. VI degli Atti dell'Accademia delle Scienze di Napoli, 1851).

31. Osservazioni sulla struttura dei tubercoli spongiolari in alcune piante leguminose (ivi 1851).

32. Osservazioni sulla struttura della gemma e del frutto dell'Opunzia, Napoli 1857 con 2 tavole in rame.

33. Osservazioni sulla malattia della vite apparsa nei contorni di Napoli nell'estate dell'anno 1851 (negli Atti R. Istituto d'Incoraggiamento vol. VIII con tav. litografica. Napoli 1851, in 4.°).

34. Relazione sulla malattia delle vite apparsa nei contorni di Napoli (in 4° con 2 tav. in rame. Napoli 1852).

35. Osservazioni sulla morfosi e l'origine dell'*Oidium Tuckeri* (nel Rendiconto dell'Accademia delle Scienze di Napoli, 1852).

36. Osservazioni sulla fecondazione ed embrione dell'Ipocistide (*Cytinus Hypocistis*) (ivi 1852).

37. *Revisio generis Trigonellae, et super nonnullis aliis plantis adnotationes* (ivi 1852).

38. Notizie sugli alberi fruttiferi della provincia di Napoli (nelle effemeride intitolata *Annali scientifici*. Napoli 1854).

39. Ricerche sulla natura dei succiatoi e delle radici, ed osservazioni morfologiche sopra alcuni organi della *Lemna minore* (in 8.° grande con 11 tav. Napoli 1856).

40. Catalogo delle piante che si coltivano nella R. Villa di S. A. I. e R. il conte d'Aquila in Sorrento. Napoli, Stabilimento tipografico di Gaetano Nobile 1856 in 8°.

41. Prolusione all'insegnamento dell'Anatomia e Fisiologia vegetale letta a di 18 novembre 1857. Milano 1858, opera in 8.° di 20 pagine.

42. Ricerche sulle specie europee del genere *Asplenium*. Atti dell'Istituto Lombardo 1859.

43. Prelezione all'insegnamento della Botanica nella R. Università di Napoli, letta a di 9 dicembre 1861.

44. Osservazioni sopra alcune malattie degli organi vegetativi degli Agrumi. Atti della R. Accademia Sc. fis. mat. vol. I, e nel Rendiconto dell'Accademia delle Scienze, 1862.

45. Ricerche sulla Embriogenia della Canape (negli Atti dell'Accademia delle scienze fis. mat. di Napoli 1862 con 3 tavole). Un sunto nel Rendiconto cit. fasc. 1, maggio 1862.

46. Osservazioni sopra talune modificazioni organiche in alcune cellule vegetali (ivi 1863, con tav.) Un sunto nel Rendiconto cit. fascicolo 8, dicembre 1862.

47. Sulla *melata*, detta comunemente pioggia di manna (nel Rendiconto dell'Accademia delle Scienze fis. mat. 1863).

48. Sulla maturazione e la qualità dei fichi dei contorni di Napoli (negli Atti dell'Accademia Pontaniana. 1863).

49. Notizie sopra una Mortella dell' Australia (*Myrtus australis*) (negli Atti del R. Istituto d' Incoraggiamento di Napoli, 2ª serie, t. 2, 1865, con tav. color.)

50. Sulla melata dell'uva apparsa nella state del 1865 (nei medesimi *Atti*, tom. 2, 1865)

51. Nuove osservazioni sopra alcuni agenti artifiziali che accelerano la maturazione dei fichi (negli Atti dell' Accademia delle Scienze fis. mat. di Napoli, 1865).

52. Sul cammino di un micelio fungoso in un fusto di *Acacia dealbata*, in 4°. Napoli 1865

53. Osservazioni sopra una malattia del cotone detta *Pelagra* (t. 2, 2ª serie. Atti R. Istituto Incoragg. in 4.° con 2 tavole. Napoli, 1865).

54. Osservazioni sull'origine del calice monosepalo e della corolla monopetala. Atti R. Accademia Sc. fis. mat. vol. II. Napoli 1865.

PARTE PRIMA.[1]

RAPPORTI, RASSEGNE E LETTERE DI MAGGIORE IMPORTANZA

Rassegna crittogamica pei mesi di aprile e maggio 1892, presentata al Ministro d'Agricoltura dal Direttore del Laboratorio di Botanica Crittogamica.

Malattie della vite.

Peronospora viticola (Berk. et Curt.) De Bary. — Constatiamo con piacere come nessuna denuncia di peronospora sia pervenuta al Laboratorio Crittogamico dalla regione lombarda, ove le viti, per la lussureggiante vegetazione e per la copiosa messa dei grappoli, promettono anche quest'anno abbondante raccolto.

Osservammo qualche traccia di peronospora negli orti di Pavia; e foglie, pure attaccate, ci pervennero da Bibbiano (Reggio Emilia) dal signor cav. A Franceschini, da Modena (prof. I. Ravà) e da Rocca Corneta sopra Porretta, nella quale ultima località, perchè non erano stati fatti trattamenti negli anni precedenti, il parassita si è presentato in modo inquietante.

Antracnosi (*Gloeosporium ampelophagum*) (Pass.) Sacc. — Tralci fortemente attaccati da questa malattia li inviava il prof. Andrea Fiori di Bologna e foglie con primi accenni della forma punteggiata di antracnosi mandava la Direzione del *Corriere del Villaggio* di Milano.

Fitoptosi (*Phytoptus vitis*, Land). — Presentatasi con qualche intensità a Milano (signor G. Marchese), a Casal Monferrato (prof. Voglino) e negli orti di Pavia.

Mal nero. — Ha arrecato danni su quel di Como, donde inviava esemplari il presidente del Comizio agrario locale.

Pulvinaria vitis, Linn. — Aveva attaccato i tralci a Chignolo Po. Inviava il presidente del Comizio agrario di Pavia.

---

[1] Il presente volume riflette l'attività dell'Istituto durante il biennio 1892-93.

Cochylis ambiguella, Hübn. — Seguita ad arrecare danni anche in quest'anno nei colli d'oltre Po ed in Piemonte.

Colatura. — Si presenta di frequente questo fenomeno, dovuto a mancata fecondazione nei fiori della vite. Alcuni vitigni poi ne vanno anche più soggetti, ad esempio la Malvasia; osservammo ciò negli orti di Pavia, a Casteggio nei vigneti dall'ingegnere Vandoni, ed in grappoli provenienti da Modena (prof. Ravà).

Rogna. — Alcuni esemplari di viti colpite da questo malanno ci pervennero da Bologna (prof. Colognesi).

Malattie dei gelsi.

Avvizzimento dei germogli. — Fin dai primi di maggio venivano al Laboratorio crittogamico inviati quasi contemporaneamente dal signor avvocato Gavina di Stradella, e dal signor Suzzi, agente della tenuta Pecile ad Udine, dei rami di gelso i cui germogli erano parte avvizziti, parte secchi addirittura. Poco dopo la metà dello stesso mese la prefettura di Pavia mandava, dietro invito del signor Quirici, notissimo bachicoltore, alcuni rami di gelso provenienti da Vigarolo presso Borghetto Lodigiano, in egual modo danneggiati, con viva raccomandazione di ricercare la natura del male e dare consigli sul da farsi, perchè in quella località tutti quanti i gelsi erano stati colpiti, al punto, che si era dovuto rinunciare all'allevamento dei bachi. Di poi altre notizie e invii si ebbero dal Veronese, dall'Emilia e d'altrove.

Dopo gli esami fatti in Laboratorio sui campioni inviati dalle diverse località, a meglio darsi ragione del modo di presentarsi e di svilupparsi della malattia, il sottoscritto direttore della Stazione crittogamica il giorno 27 maggio si recava, insieme al suo assistente dottor Cavara, a Vigarolo e precisamente dal signor cavaliere Gaetano Nocca, nella cui possessione erano stati appunto raccolti i rami dianzi accennati. Tale ispezione mentre offerse opportunità di valutare l'estensione grande che aveva assunto il fenomeno dell'avvizzimento dei germogli, perchè quasi tutti i paesi visitati nella gita, Copiano, Gerenzago, Monte Leone, Inverno, Invernino, Graffignana, Vigarolo, San Colombano, Santa Cristina, Corteolona, Belgioioso, ne erano più o meno gravemente colpiti, diede il mezzo di fare un'accurata raccolta di rami ammalati in diverso grado di sviluppo, e di notare alcuni caratteri che erano sfuggiti all'esame di Laboratorio, fatto su esemplari isolati e da qualche tempo staccati dalla pianta.

I caratteri coi quali in generale si presenta questo nuovo malanno dei gelsi sono presto riassunti. Un certo numero di germogli, sul primissimo stadio di loro sviluppo, numero variabile da ramo a ramo, da

pianta a pianta, da località a località, si osservano avvizziti, cioè col rametttino floscio, pendente, colle foglie appassite o accartocciate, di un verde livido ovvero nere e secche. La comparsa del fenomeno anzichè avverarsi alla estremità dei rami avviene invece più spesso alla base, e cioè il primo od i primi germogli alla base di un ramo di un anno ed anche di due o più anni, avvizziscono; gli altri superiori, per lo più in modo irregolarmente alternato, subiscono la stessa sorte; l'estremità poi del ramo d'ordinario dissecca per intero. Nel germoglio colpito dal malore non si osservano particolarità esterne che accennino all'azione di parassiti vegetali od animali: solo delle lividure o delle macchie nere alla base, macchie che si estendono poi non solo al restante germoglio, ma anche al ramo da cui esso trae origine; ivi anzi si va formando come una areola bruniccia data da ciò che i tessuti corticali a poco a poco si necrotizzano, ed in alcuni casi (quasi sempre nei rami di un anno) il processo di necrosi si estende tutto all'ingiro.

Nei rami di due o più anni l'ammortimento dei tessuti non avviene in senso circolare, ma si limita ad una areola ellitica o quasi, che viene limitata da una formazione cercinale abbondante di tessuti, sì da determinare vere ipertrofie tutto all'ingiro dell'areola.

In alcune località, a Vigarolo ad esempio, si può dire che nessuna pianta è andata immune dal male; molte poi furono danneggiate in guisa da fare apparire la pianta morente o molto sofferente.

Le ulteriori indagini microscopiche, fatte sul materiale ivi raccolto, confermarono quanto si era visto nei primi esami, e cioè alterazione dei tessuti sì dei germogli avvizziti che delle areole necrotizzate dei rami in corrispondenza di essi germogli, alterazioni che consistono in modificazioni varie del contenuto, scomparsa della clorofilla negli strati erbacei e nel mesofillo, imbrunimento del plasma e della membrana; l'alterazione dei tessuti giunge fino alla zona generatrice e talora si estende anche ai primi strati legnosi. Non si rinvennero, nè alla superficie degli organi danneggiati, nè all'interno, micelî di funghi, larve od altre vestigia di insetti, ciò che fa escludere che la malattia sia d'origine parassitaria. Vuolsi però avvertire che in alcune delle areole fortemente necrotizzate, cioè, dove era avvenuto l'avvizzimento e la successiva caduta dei primi germogli alla base dei rami, là s'incontrò non solo un micelio abbondante ne' tessuti della corteccia, ma ancora si manifestavano all'esterno i primi rudimenti di organi fruttiferi che, dall'apparenza loro, si giudicarono appartenenti ad un fungillo della famiglia dei *Pirenomiceti* alla *Gibberella moricola* (Ces. et De Not.) Sacc. Ora, questo funghetto è noto che si sviluppa d'ordinario sui rami languenti o morti del gelso, e non sui rami sani, epperò la sua presenza in quelle areole è a ritenersi come conseguente alla necrosi dei tessuti e che il fungillo non abbia parte alcuna nel processo di questa.

Si è pensato da taluno all'azione di insetti, ma crediamo di potere escludere anche questa, per l'assoluta assenza di uova, di larve, di escrementi, di gallerie nei germogli ammalati.

Quale può essere stata la causa adunque del male?

Considerato che questo si manifestò in una zona assai estesa e in paesi fra loro molto lontani, non vi ha dubbio che la causa che ha agito quasi contemporaneamente a sì grandi distanze deve essere nell'ordine degli agenti meteorici, e con ogni probabilità sono state le repentine variazioni ossia gli sbalzi forti di temperatura, di cui sonosi risentiti a più riprese gli effetti in questa ultima primavera; forti freddi che hanno sorpreso le piante nel periodo di loro germogliamento, alternati a giornate caldissime. Nè i gelsi sono stati i soli a risentirsi di queste brusche variazioni di temperatura, chè altre piante offersero pure ragguagliabili, se non del tutto identici, esempi a quelli dei gelsi; a Udine gli Evonimi, a Casteggio le Quercie dei boschi cedui, a Vigarolo il Platano, ecc. E che tale causa abbia agito solo quest'anno non si può ammettere, perchè le alterazioni osservate alla base dei rami di parecchi anni, fanno supporre che esse rimontino a qualche primavera addietro, solo che per l'addietro non furono i danni apprezzabili quanto quelli dell'annata in corso, accresciuti fors'anco dall'incipiente indebolimento dei rami colpiti fino dagli anni scorsi.

Spiegato in tal guisa il fenomeno, cosa resta a suggerire per riparare ai danni e provvedere per l'avvenire? Siccome i rami vengono ad aver sofferto fin dalla base per l'avvizzimento dei germogli e successivo ammortinamento dei tessuti corticali, per quanto un processo di cicatrizzazione possa limitare la ferita e riattivare la circolazione dei succhi, pur tuttavia questa resta difettosa e non senza effetto sulla formazione delle gemme e sullo sviluppo dei futuri germogli; perciò è necessario togliere questa fonte di debolezza nei rami col praticare un'abbondante potatura e togliere i rami offesi per averne dei sani.

Che se non si opera in tal guisa, questi rami già avariati saranno più che mai influenzati da variazioni anche minori di temperatura, e si rinnoverà perciò su più vasta scala il fenomeno dell'avvizzimento dei germogli.

Lecanium cymbiforme, Targ.-Tozz. — Rami attaccati da questa cocciniglia ci pervennero da Como (Comizio agrario).

Licheni e cause indeterminabili. — Dal Comizio agrario di Rocca San Casciano furono inviati vari campioni di rami di gelso, alcuni dei quali erano fittamente ricoperti di Licheni, altri secchi, o quasi, in cui si osservavano concettacoli fruttiferi di un fungillo.

Quanto ai primi si consigliò di praticare con mezzi meccanici l'asportazione dei licheni, suggerendo il guanto *Sabatè* in uso per lo scor-

tecciamento della vite, avendo cura di non adoperarlo pei rami giovani con gemme.

Riguardo al fungillo riscontrato negli altri rami, essendo esso il *Coniothyrium olivaceum* Bon., una sferossidea di natura saprofitica ed ubiquitaria, si esclude fosse la causa del loro disseccamento.

Malattie dell'olivo.

Cycloconium oleagineum, Mont. — Questo raro fungillo che è stato recentemente oggetto di accurate ricerche per parte del signor G. Boyer, ha colpito abbastanza intensamente gli olivi nel Lucchese (materiale fornitoci dal direttore del *Corriere del Villaggio*) e a Como (rag. Carlo Andreani).

Funghi indeterminati. — Dal sindaco di Deiva furono inviati rami di olivo in modo singolare alterati, qua e là contorti e colle foglie quasi accorciate, le quali presentavano inoltre delle macchiettine giallastre circolari, piccolissime. In questo si osservavano (non sempre però) dei ciuffettini che visti al microscopio risultavano costituiti da cumuli di ife fungine, ma non bene sviluppate, nè sporificate per poterne fare la determinazione specifica. Si attende nuovo materiale per continuarne lo studio.

Malattie delle Pomacee.

Gymnosporangium Sabinae. Wint. — Nella forma ecidiosporica danneggia assai i peri di cui attacca le foglie ed anche i giovani rami; da Rovagnate ed altre località presso Varese vennero mandati esemplari in esame e chiesti consigli per combattere il parassita. Si consigliò di strappare le piante dei ginepri dei dintorni perchè ricettano il fungo in uno dei suoi stadi di vita: si consigliò anche una buona potatura perchè il micelio quiescente nei rami può perpetuare da sè la malattia.

Gymnosporangium clavariaeforme, Iacq. — Comune sullo spino bianco, di cui campioni ne furono inviati da Como (rag. Andreani), da Rocca Corneta (Porretta, sig. Farneti). Anche la forma teleutosporica di questo, sviluppasi sui ginepri.

Fusicladium dentriticum, Fuck. — Sul pero inviatoci da Isola Rizza, provincia di Verona, dall'ingegnere Ferrari e da Rocca Corneta (Porretta). — Nella prima di queste località erano state fatte applicazioni di solfato di rame, ma non diedero buoni risultati.

Clasterosporium amygdalearum (Pass.), Sacc. — Sulle foglie ed anche sui giovani fruttini del ciliegio. Grumello del Monte, provincia di Bergamo (dal Direttore della R. Scuola pratica di agricoltura).

Exoascus deformans, Fuck. — Sulle foglie dei peschi da Barcellona (Spagna), dal signor prof. Rafael Roig y Torres. Comune del resto negli orti di Pavia, ove sfoglia le piante.

Septoria Crataegi, Kicks. — Sulle foglie dello spino bianco. Da Como (rag. Andreani).

Ovularia necans, Pass. — Ha fortemente danneggiato i nespoli a Lizzano in Belvedere, provincia di Bologna (sig. Farneti).

Insetti diversi. — Il baco delle gemme (*Anthonomus piri*) danneggiò i peri a Rocca Corneta sopra Porretta. Rami di melo attaccati da insetti (di cui restavano solo traccie) furono mandati da Barcellona, Spagna (Roig y Torres).

Malattie degli agrumi.

Septoria Aretusa, Penzig. — In foglie di limone inviateci dal signor rag. Carlo Andreani, di Como.

Septoria Citri, Pass. — Sui mandarini all'orto botanico di Pavia. Colpisce i frutti nelle serre e li fa cadere.

Malattie delle graminacee.

Septoria graminum, Desm. — Il prof. Giovanni Raineri, di Piacenza, mandava al Laboratorio crittogamico un manipolo di frumento malato proveniente da Mezzolara in provincia di Bologna, asserendo che molte località del Bolognese e del Ferrarese erano state colpite in tal guisa.

Tale frumento presentavasi di oltre un metro di altezza, a culmi gracili, a foglie arsiccie e spiche incompletamente sviluppate, anzi talune con chicchi atrofici.

La causa del male fu da noi attribuita all'azione parassitaria della *Septoria Graminum*, perchè le foglie erano straordinariamente fornite di concettacoli fruttiferi di tal funghetto, mentre d'altra parte non si rinvennero negli altri organi della pianta parassiti od altro, che si potessero ritener causa dello intristimento di quelle piante.

Anche da Ferrara, e precisamente dalle *bonificazioni* ferraresi, era stato mandato prima assai (dal Comizio agrario locale) altro frumento ammalato, ma non si potè allora giudicare della causa, perchè sulle foglie non era ancor comparsa la *Septoria Graminum*, ma solo delle forme conidifere (*Cladosporium*, *Macrosporium*), che potevano essersi sviluppate anche dopo la raccolta del frumento stesso.

Urocystis occulta (Wallr) Rab. — Sviluppatasi *Hordeum distichon* ad Avellino, di dove inviava il prof. A. N. Berlese.

Ustilago segetum (Bull.) Dittm. — Sul frumento ed altre graminacee a Bologna (signor Gabelli), sul Bromo, a Roma (signor G. E. Mattei), a Lizzano (Porretta) signor Farneti.

Uromyces Dactylidis, Otth. — Sulla *Dactylis glomerata* a Bologna (signor Gabelli).

Phyllachora graminis, Fuck. — Su varie graminacee. Bologna (dal suddetto).

Puccinia graminis, D. C. — Sul frumento a Rocca Corneta (Porretta, R. Farneti).

Malattie delle leguminose.

Peziza Sclerotiorum, Fuck. — La forma scleroziale di questo discomicete la riscontrammo copiosa sulle radici di lupini inviatici dal signor dott. Camillo Grassi, di Verona. Un intero campo di lupini fu rovinato dall'azione di questo parassita, a prevenire il quale nell'anno seguente si consigliò di strappare ed abbruciare tutte le piante colpite.

Uromyces Pisi (Pers.) De Bary. — Sulle foglie dei piselli. Bologna (dal signor Lucio Gabelli).

Ascochyta Pisi, Lib. — Sui legumi dei piselli sul mercato di Pavia.

Uromyces Trifolii, Lév. — Sul *Trifolium repens* a Chiesina di Lizzano, provincia di Bologna (R. Farneti).

Malattie di altre piante.

Antennaria pitiophyla, Nees. — Sull'abete bianco. Da Varallo Sesia (signor Andrea Guarinoni, ispettore forestale).

Phyllactinia suffulta (Wallr), Sacc. — Sul frassino e sul carpino. Varallo Sesia (A. Guarinoni).

Phyllosticta Evonymella, Sacc. — Sulle foglie dell'*Evonymus japonica*. Bologna (signor L. Gabelli).

Phoma Ilicis, Sacc. — Sulle foglie dell'*Ilex aquifolium*. Da Vallombrosa (prof. R. Solla).

Cercospora neriella, Sacc. — Sul *Nerium Oleander*. Da Como (ragioniere Carlo Andreani).

Leptosphaeria Rusci (Wallr.), Sacc. — Sul *Ruscus aculeatus*. Bologna (L. Gabelli).

Aecidium Clematidis, D. C. — Sulla *Clematis Vitalba*. Bologna (dal suddetto).

Aecidium Periclymeni, Schüm. — Sulle foglie della *Lonicera Caprifolium*. Vallombrosa (prof. R. Solla).

Puccinia Iridis, Wallr. — Sulle foglie di *Iris germanica* e *florentina*, da Roma.

Septoria Lycopersici, Speg. — Sulle foglie dei pomidoro. Orti privati di Pavia.

Aphis Castaneae. — Sui rami del castagno. Dal Comizio agrario di Varese.

Kermes Abietis. — Sui larici al bosco di Valtravaglia, di dove ci portava esemplari il signor Parietti.

Il direttore
GIOVANNI BRIOSI.

Rassegna crittogamica pei mesi di luglio, agosto, settembre e ottobre 1892.

Malattie della vite.

Peronospora viticola, Berk. et Curt. — Come era prevedibile, e per le buone condizioni in cui si erano conservati i vigneti fino a tutto giugno e per la regolarità dei trattamenti praticati dipoi, le viti si conservarono, in generale, immuni del tutto o quasi, dal parassita fino alla vendemmia. Una recrudescenza, tuttavia, del male parve qua e là aver luogo; ed infatti dai colli di San Colombano, da qualche località dei colli d'oltrepò, dalle Marche (esemplari di foglie inviati ripetutamente dal cav. V. Bianchi), dalla Toscana (dal Comizio agrario di Rocca San Casciano), dall'Emilia: Reggio (A. Franceschini), Modena (F. Ravà), Bologna (L. Farneti), si ebbero campioni in esame e richiesta di consigli per la peronospora. Si era anzi, alla seconda metà di agosto, fatta insistente la voce che un serio attacco del parassita aveva avuto luogo nei vigneti delle colline dell'oltrepò pavese, la quale non aveva saldo fondamento, perocchè inviato un assistente della Stazione crittogamica a fare una ispezione a Casteggio, Broni, Canneto, Stradella, ecc., trovò affatto insignificante l'infezione della peronospora, laddove invece danni rilevanti, realmente gravi, aveva cagionato in molti punti la grandine, e in parecchi la tignuola. Anche la stessa forma tardiva di *negrone*, che suole manifestarsi nei grappoli, era stata efficacemente combattuta coi rimedi cuprici, ed al Laboratorio ne pervenivano esemplari da una sola località del Milanese (G. Benincori).

Dematophora necatrix, R. Hartig. — Un caso di marciume bianco, provocato da questo parassita, venivaci offerto dal signor Riccardo Cavalieri di Ferrara, il quale riferiva anzi del dubbio sorto nella locale

Prefettura che si trattasse di fillossera, ciò che appunto le ricerche microscopiche dimostrarono erroneo. Si consigliò anche in questo caso di praticare fognature e scoli per togliere umidità al terreno, sapendosi come questa principalmente favorisca lo sviluppo del micelio della *Dematophora*.

Coniothyrium Diplodiella (Speg.) Sacc. — Esemplari attaccati da questo parassita, che va serpeggiando qua e là in Italia, si ebbero da Verona, inviati dal professore C. Massalongo.

Pestalozzia pezizoides, De Not. — Si rinvenne in gran copia unitamente ad *Hendersonia sarmentorum*, West., su tralci provenienti da Lesignana in provincia di Parma (dal Comizio agrario di Parma). Non si potè però stabilire se dette produzioni fungine fossero effetto o causa dello intristimento di quei tralci.

Rogna. — Dal Veneto si ebbero parecchi esemplari di viti attaccati fortemente da questa malattia.

Cochylis Ambiguella, Hubn. — Abbiamo accennato più sopra ai danni gravi causati da questo insetto in alcune località dei colli d'oltrepò pavese. Infatti a Broni ed a Stradella constatammo che il prodotto era in molti vigneti avariato assai, tanto che si dovette da parecchi proprietari procedere a una precoce vendemmia, per non avere deteriorato viemmaggiormente il raccolto.

Dei trattamenti veramente efficaci e sopratutto pratici non sonosi ancora potuti generalizzare, nè si dà mano finora ad espedienti che valgano di mezzo preventivo per distruggere le crisalidi che si trovano ranicchiate nella corteccia delle viti e dei pali di sostegno.

Alcuni pensano, di fronte alla difficoltà di combattere direttamente con insetticidi questo parassita, di ricorrere ad una pratica che è stata in quelle stesse località in uso in altri tempi, quella cioè dell'accensione di fuochi di notte nel periodo della prima invasione: rimedio questo di non sicura riuscita e che richiederebbe la unanime cooperazione dei viticultori per non riuscire frustraneo affatto. Ne inviarono esemplari in esame i signori Ettore Albani di Travacò (Pavia), rag. Giuseppe Benincori di Milano, Comizio agrario di Ferrara, ingegnere Pietro Cattaneo di San Colombano (Pavia), G. Marchese direttore del *Corriere del Villaggio* di Milano.

Pulvinaria vitis, Linn. — Questa cocciniglia per quanto si fissi quasi sempre su rami vecchi, e si possa ritenere pressochè innocua, pure ingenera sospetti. Va in realtà facendosi anch'essa più frequente, ed è bene estirparla col mezzo dello scortecciamento, abbrucciando i detriti che contengono scudetti protettori ed uova. Il guanto in maglia di ferro *Sabaté* può essere utilmente impiegato. Ce ne pervennero esemplari da Como (Comizio agrario) e da San Colombano (ing. Pietro Cattaneo).

Tetranichus telarius. — L'arrossamento precoce è spessissimo causato da questo acaro, i cui individui piccolissimi sfuggono facilmente all'osservazione, annidandosi presso le nervature nella pagina inferiore delle foglie.

Ne inviavano esemplari i signori Em. Balli della Società cantonale di agricoltura e selvicoltura di Locarno (Svizzera), ed il prof. Domenico Pinolini di Novara.

Colatura de' grappoli. — Frequente, questo fenomeno, specialmente per certi vitigni (Malvasia ed altre uve da tavola); sembra favorito, secondo alcuni, anche dalla sovrabbondanza di fronde, ciò che si verifica spesso negli orti e nei siti male esposti. Ne inviarono esemplari i signori: ing. Cattaneo da San Colombano, G. Marchese da Milano, professor I. Ravà da Modena, dott. Sala da Torino.

Rossore e clorosi. — In parte provocati da eccesso di solfato di rame, in parte dovuti ad azioni climateriche non definite, questi fenomeni sono spesso oggetto di preoccupazione.

Da Como ne inviarono esemplari il signor rag. C. Andreani, ed il Comizio agrario; da Voghera, il signor cav. G. Mazza; da Piacenza il Comizio agrario; da Travacò (Pavia) il signor Ettore Albani, e da Chatillon, S. Vincent, Nus, ecc., in Val d'Aosta, pure ne pervennero.

Scottatura dei grappoli. — Ne arrecò grappoli provenienti da Torino il dott. Sala.

Suberificazione. — Fenomeno che talora si manifesta nella buccia degli acini, forse alterata da speciali condizioni meteoriche. Ne inviò esemplari il signor prof. Tamaro, direttore della regia Scuola di agricoltura di Grumello del Monte (Bergamo).

Imbrunimento delle foglie. — È il fenomeno che i Francesi chiamano *Brunissure* e che recentemente, dai signori Viala e Sauvageau, viene attribuita all'azione di un mixomicete. Occupati in ulteriori ricerche per potere con sicurezza identificare il caso da noi osservato con quello che si presenta in Francia, notiamo per intanto la sua comparsa nelle Marche, di dove ce ne vennero inviati campioni dal prof. V. Bianchi.

Malattie dei cereali.

Septoria graminum, Desm. — Questa specie, associata alla *Septoria tritici*, Desm., la si rinvenne copiosa sopra foglie di frumento inviatoci da Rocca San Casciano (Comizio agrario) ed a Gornate Superiore (signora Marta Martignoni). Abbiamo già in quest'anno segnalate altre località, ove questo parassita ha arrecato danni al frumento; la sua diffusione va ogni anno più estendendosi. È da raccomandarsi la bruciatura delle stoppie ove l'infezione è stata forte.

Phoma Lophiostomoides, Sacc. — Nello stesso frumento di Gornate si rinvennero numerosissimi periteci di questo fungillo. E peraltro dubbio se si trattasse di vero parassitismo, in quanto che detti culmi erano di già secchi e raccolti dopo che nelle foglie si era sviluppata la *Septoria graminum*, Desm. Lo si ebbe anche da Gravina nell'Italia meridionale (signor Lo Priore della Scuola agraria superiore di Milano).

Sphaerella Malinverniana, Catt. — Fu trovata su foglie di riso che il prof. V. Alpe, di Milano, portava al Laboratorio, sospette di *brusone* e provenienti da Borghetto Lodigiano.

Brusone del riso. — In alcune risaie del Milanese si sviluppò in modo da richiamare l'attenzione dei risicoltori. Un assistente del Laboratorio si recò, insieme al prof. Alpe, di Milano, a Borghetto Lodigiano in una risaia del fittaiuolo signor Spada, la quale, da due anni che era stata impiantata, aveva subito l'infezione del brusone. Per altro non si manifestava questa con eguali caratteri in tutti gli appezzamenti, dappoichè, mentre in uno o due di questi si osservava vero riso brusonato, massime presso gli arginetti, in altri invece si notava un ingiallimento ed un intristimento dovuto in parte a soverchia spessezza delle piante stesse.

In esemplari portati al Laboratorio da questa località si trovarono, sulle foglie del riso brusonato, in grande quantità la *Piricularia Oryzae*, Bri. et Cav., la *Sclerotium Oryzae*, Catt., e il *Coniothyrium Oryzae*, Cav., cioè i soliti funghi che accompagnano il brusone del riso.

Cose analoghe furono osservate sopra riso raccolto a Zelo Suricone presso Abbiategrasso, ove pure recavasi l'assistente del Laboratorio. Anche là si trovò brusone in una risaia che quasi costantemente ogni anno viene colpita da questa malattia Essa era divisa in vari appezzamenti con diverse varietà di riso, di cui alcune meno sofferenti del male. Il fittabile fece anche visitare una risaia nella stessa cascina, ove un riso ottenuto per selezione pura da una semente speciale, ma d'incerta origine, era affatto immune da brusone.

È evidente adunque la necessità di provvedersi di semente buona, selezionata; specialmente in quelle località che o per natura speciale del suolo, o dell'acqua d'irrigazione, o per vicende meteoriche che si ripetono costantemente, vanno soggette alla malattia.

Fusicladium Sorghi, Pass. — Un ifomicete che ricorda, pe' suoi caratteri, questa specie, a dir vero poco nota, si riscontrò in foglie di un sorgo inviato al Laboratorio dal signor prof. Francesco Del Torre, di Cividale del Friuli.

Epichloe typhina. Tul. — Su varie graminacee inviateci dal signor Lucio Gabelli, di Bologna.

Malattie delle leguminose.

Erysiphe communis, D. C., Sulla *Medicago Lupulina*, raccolta a Chatillon (Val d'Aosta), ove trovavasi in abbondanza in alcuni prati.

Uromyces striatus, Schroet. — Sull'erba medica a Chatillon.

Uromyces Trifolii Fuck. — Abbastanza frequente sulle foglie del *Trifolium repens*. Campi presso Pavia.

Ascochyta Pisi, Lib. — Sulle foglie del pisello. Da Grumello del Monte (Regia Scuola d'agricoltura).

Polytrincium Trifolii. Kunze. — Sulle foglie del *Trifolium fragiferum*, a Chatillon, e sul *Trifolium incarnatum* a Cividale del Friuli (professor del Torre).

Macrosporium sarcinaeforme Cav., — Questa forma si è ripresentata quest'anno sul *Trifolium campestre* a San Pietro in Verzolo; dall'anno 1889 in cui fu per la prima volta segnalata, non era stata ancora riscontrata e si è sviluppata nei prati che, nel tardo autunno, al cominciare delle giornate nebbiose, dopo l'ultimo taglio, vengono dati in pascolo al bestiame.

Rhizoctonia violacea, Tul. — Venne raccolta dall'assistente dottor Cavara a Vaccarezza sopra Bobbio, in un campo ad erba medica. Qua e là si vedevano delle aree circolari più o meno grandi ove l'erba medica era ingiallita e disseccata. Strappate dette piante ammalate osservavasi tutta la radice rivestita di uno strato denso di color violaceo, dovuto al micelio di questo fungo, sulla cui natura veramente poco si conosce. Viene consigliato di bruciare l'erba medica in quelle aree infette e di spargervi della calce viva per distruggere il micelio.

Malattie delle Rosacee e Pomacee.

Puccinia Cerasi, Béreng. — Sulle foglie del ciliegio a Cividale del Friuli (prof. F. Del Torre).

Phragmidium subcorticium (Schrank), Wint. — Sulle rose. Da Bologna (signor Lucio Gabelli).

Phragmidium Rubi (Pers.) Wint. — Sulle foglie dei Rovi. Bologna (signor L. Gabelli), Cividale del Friuli (prof. Del Torre).

Gymnosporangium Sabinae, Wint. — Danneggiò i peri in provincia di Como (dal Comizio agrario) ed a Cividale del Friuli (signor F. Del Torre), e in quest'ultima località si osservarono gli ecidii su ambe le pagine fogliari, ciò che è raro.

Gymnosporangium clavariaeforme, Jacq. — Ci venne inviata da Chatillon la forma aecidiosporica sul *Sorbus Aria*.

Exoascus bullatus (Berk et B.) Fuck. — Sulle foglie dello spino bianco (*Crataegus Oxyacantha*) a Rocca Corneta, provincia di Bologna, (R. Farneti). Le foglie di spino bianco si vedono in primavera arrossare e poi poco a poco disseccare completamente per opera di questo parassita.

Monilia fructigena, Pers. — Questo ifomicete si comporta, come abbiamo già avuto occasione di osservare, da vero parassita, attaccando i frutti sulla pianta; l'anno scorso un susino dell'Orto Botanico ebbe moltissimi de' suoi frutti infetti quando erano ancora aderenti ai rami; quest'anno abbiamo osservato le mele cotogne in egual guisa attaccate, e delle pere a Casteggio.

Hadrotrichum Populi, Sacc. — Su foglie di pero inviateci dal signor Marchese di Milano.

Fusicladium dentriticum, Fuck. — Ad onta di una generosa irrorazione con poltiglia bordolese, i pomi e i peri di un intero frutteto a Monte Segale (sopra Voghera) ebbero a subire una forte infezione per parte di questo fungillo. Non va dimenticato intanto che dalle foglie il micelio del parassita può passare ai rami ed ivi svernare, onde la necessità di praticare abbondante potatura in inverno, là dove infierisce il male.

Cercospora Cerasella, Sacc. — Sulle foglie dei ciliegi in un orto di Pavia.

Clasterosporium amygdalearum (Pass.), Sacc. — Danneggiò non poco i ciliegi e gli albicocchi in provincia di Bergamo (prof. Tamaro, direttore della regia Scuola pratica di Agricoltura di Grumello del Monte) e a Pavia.

Malattie di piante diverse.

Melampsora betulina (Pers.) Tul. — Sulle foglie di *Betula alba*, Chatillon, St.-Vincent, Nus, Verres, Chambave, ecc.

Melampsora populina (Jacq) Lév. — Sulle foglie di *Populus nigra* nelle suddette località.

Puccinia Menthae, Pers. — Sulle foglie di menta romana. Da Gravina nell'Italia meridionale (signor dott. Lopriore) e da Chambave.

Puccinia bullata (Pers.) Schrot. — Sulle foglie, sui picciuoli, sui rami delle ombrellifere, da Gravina (signor Lopriore).

Graphiola Phoenicis (Mony) Poit. — Sulle foglie della Palma da dattero, da Palermo (dott. Domenico Lanza).

Bremia Lactucae, Regel. — Infestante le lattughe ed i cardi negli orti di Pavia.

Exoascus Ostryae, Mass. — Sulle foglie dell'*Ostrya vulgaris*. Monti sopra Ponte Organasco (Apennino di Voghera).

Exoascus coerulescens, Sadeb. — Sulle foglie di *Quercus Cerris* a Vaccarezza sopra Bobbio (Cavara).

Exoascus aureus, Sadeb. — Sulle foglie di Pioppo. Bologna (L. Gabelli).

Phyllactinia Suffulta (Reb.) Sacc. — Sulle foglie di nocciolo e di frassino. Chatillon e St-Vincent.

Mamiania fimbriata, De Not. — Sulle foglie del carpino. Vallombrosa (prof. R. Solla).

Polystigma rubrum (Pers.) D. C. — Nella sua forma spermogonifera sulle foglie dei susini. In un orto privato a Pavia.

Nectria Ribis (Tode) Rob. — Sui rami del *Ribes rubrum*. Vallombrosa (prof. R. Solla).

Phyllosticta Symphoricarpi, West. — Sulle foglie del *Symphoricarpos racemosus*, da Modena (prof. Jacopo Ravà).

Phoma labilis, Sacc. — Una forma, che crediamo potersi riferire a questa specie, si rinvenne sugli steli di *Hibiscus cannabinus*, che ci venne spedito dal signor dott. Canova, assistente alla Scuola superiore agraria di Milano. Tali steli presentavano per un 15 a 20 centimetri, a partire, dalla base, delle chiazze longitudinali brunastre con mortificazione dei tessuti corticali. Oltre al fungillo suddetto, altri se ne rinvennero, e così il *Fusarium pyrochroum*, ed un *Colletotrichum* da identificarsi forse col *Colletotrichum malvacearum*, Southw. È noto come quest'ultima specie, quale parassita dannoso delle Altee e delle Side, sia stato recentemente oggetto di studi e di ricerche negli Stati Uniti, onde il sospetto che il *Colletotrichum* fosse causa della malattia; peraltro non si rinvenne con costanza in tutti gli esemplari inviati.

Pheospora Mori, Wallr. — Sulle foglie dei gelsi. Como (rag. Andreani), Chambave e St-Vincent.

Gleosporium Salicis West. — Sulle foglie di *Salix triandria*, da Châtillon.

Gloesporium Ribis (Lib.) Mont. — Sulle foglie di *Ribes rubrum* a Châtillon e nell'Orto botanico di Pavia.

Marsonia juglandis (Lib.) Sacc. — Sulle foglie di *Juglans nigra*, da Châtillon, Grosmoulin e Montjovet.

Pestalozzia funerea, Desm. — Sulle foglie dell'*Araucaria Bidwelli* da Roma.

Cercospora microsora, Sacc. — Sulle foglie di tiglio, da Ussel.

Psilla Oleae. — Danneggiò gli ulivi a Rocca San Casciano (Firenze). Dal Comizio agrario.

Aleurodes sp. — Si rinvenne sui Ciclammini coltivati a Pavia (professor Mariani). Inviata per la determinazione alla R. Stazione entomologica a Firenze.

Acari diversi. — Si rinvennero sulle foglie di *Colocasia esculenta* (comm. Vidari di Pavia) e nell'interno dei culmi di frumento da Rocca San Casciano (Comizio agrario).

Centorinchus sulcicollis. — Danneggiò non poco i cavoli negli orti di Pavia. È noto come la femmina di questo piccolo coleottero, deponendo le uova nel caule di queste piante, presso alle radici, vi determini delle ecrescenze mamellonate bianche, che si fanno centro di attività, a spese dei succhi della pianta, la quale s'arresta nel suo sviluppo. Strappando le piante malate è bene bruciare i cauli infetti per distruggere le piccole larve, che in gran numero si trovano nelle tubercolosità.

Pieris Brassicae Linn. — Dannosissima alle coltivazioni dei cavoli a Pavia. I bruchi in quantità enorme negli orti divorano le foglie dei cavoli e cavolifiori, ecc., compromettendo i raccolti. La raccolta di tali bruchi, che richiede straordinaria quantità di tempo, non è il rimedio che basti ad attenuarne i danni, perchè la deposizione di migliaia di uova viene continuamente fatta dalle femmine svolazzanti. Si consiglia piuttosto di introdurre nelle piantagioni dei pulcini che sono ghiotti delle larve, però non dei polli o delle galline, che coi bruchi mangerebbero anche i cavoli.

Determinazione di funghi.

Amanita verna, Fr. — Raccolto in gran copia nei boschi del Ticino. Velenoso.

Amanita rubescens, Fr. — Cresce in copia nei boschi del Ticino, ma non è ritenuta mangereccia.

Armillaria mellea, Wallr. — Alla base dei gelsi e dei pioppi frequente presso Pavia.

Lepiota procera, Scop. — Esemplari giganti raccolti alla Gelada presso Pavia. Mangereccio.

Lepiota excoriata, Sek. — Nei prati a Santa Sofia. Non è raccolto per uso di tavola.

Entoloma lividum, Bull. — Per il suo gradito odore di farina recente, che distingue molte specie buone a mangiarsi, venne raccolto presso Pavia dal signor P. A., il quale venne da noi dissuaso dal farne uso, perchè specie velenosissima.

Cantharellus Cibarius, Fr. — Abbastanza frequente in provincia di Pavia, ma non è qui stimato buono.

Marasmius Oreades, Bolt. — Cresce abbastanza copioso lungo le vie, gli argini del Ticino, le ferrovie presso Pavia, ed è anche da taluno raccolto. Specie buonissima.

Marasmius Rotula, Scop. — Frequente alla base dei tronchi e sui legni e foglie marcescenti presso Pavia. Non è mangereccio.

Psalliota campestris, L. — Raccolto presso Pavia a Santa Teresa ed a Mirabello. Non è peraltro frequente, nè è tampoco raccolto, per quanto mangereccio.

Coprinus digitalis, Bats. — Frequentissimo nei luoghi arenosi umidi. Venne mandato al Laboratorio per sapere se era mangereccio. Questo, come altri Coprini grandi, carnosi, potrebbero essere mangiati allo stato giovanile, quando le lamelle non hanno ancora assunto il color nero caratteristico, nè si sono rammollite. È noto come gl'Inglesi preparino col *Coprinus atramentarius* una speciale salsa detta *Ketchup*; ma da noi tale specie non ha alcuna applicazione.

Boletus scaber, Fr. — Frequentissimo nei boschi del Ticino sotto le molteplici sue varietà. È raccolto dagli abitanti, che lo conoscono sotto il nome di *Tavernè*, ma lo ritengono di gran lunga inferiore al porcino (*Boletus edulis*), e non a torto, dappoichè la sua carne si fa nera e si rammollisce troppo in seguito alla cottura.

Polyporus squamosus, Huds. — I signori fratelli Ingegnoli, distinti orticoltori di Milano, inviarono al Laboratorio crittogamico un gigantesco esemplare di questo fungo, il quale non è mangereccio, attesa la durezza della sua carne, onde ne fu sconsigliato l'uso.

Polyporus hispidus, Bull. — Comune sui tronchi dei gelsi presso Pavia. Non è mangereccio ed è dannoso alla pianta ospite.

Il direttore
GIOVANNI BRIOSI.

Rassegna generale dei lavori fatti nel 1892.

Nel presentare anche in quest'anno un riassuntivo rapporto dei lavori fatti durante l'annata testè decorsa, lo scrivente non ha bisogno di ricordare a codesto Ministero che il Laboratorio Crittogamico da lui diretto, mantenendo l'indirizzo pel quale precipuamente venne istituito, spiegò parte della sua attività in ricerche rivolte allo scopo di ben definire la natura intima delle cause dei morbi nei vegetali della grande coltura ed in quelli eziandio che, vuoi per un titolo, vuoi per un altro, sono oggetto di pubblica utilità.

Il numero e la natura di cotali investigazioni sono riassunti nell'elenco che segue, in parte di già inserte nel *Bollettino di notizie agrarie*.

Ma tali ricerche, rispondenti alle richieste dei privati agricoltori o di enti morali, costituiscono solo una parte del lavoro della Stazione, avvegnachè l'attività di questa si sia manifestata inoltre, come per lo addietro, nella soluzione di problemi attinenti alla anatomia e fisiologia vegetale, e ad altri rami della botanica. Il secondo elenco, posto in fine della presente rassegna, riferiscesi appunto a questo ordine di ricerche, delle quali i risultati furono in parziali memorie messi a conoscenza del pubblico.

E lo scrivente ricorda con soddisfazione lo studio accurato condotto a termine dal dottor Tognini sulla fine notomia del frutto del Castagno (*Castanea vesca* L.), argomento questo che, se bene da altri molti cimentato e riferentesi ad un frutto di tanta importanza per l'economia domestica, pure ne diede resultamenti notevoli per rapporto all'intima struttura di esso.

Come anche va ricordato il ragguardevole contributo che venne pubblicato dal dottor Cavara alla *Micologia Lombarda*, nel quale sono registrate qnasi 500 specie di miceti, di cui alcuni nuovi, illustrati in apposite tavole.

Lo stesso dottor Cavara dallo studio di singolarissime alterazioni di certi limoni ha tratto argomento per un lavoro, testè pubblicato, nel quale egli tesse la biologia di un fungillo (causa non dubbia del male) da doversi riferire ad un genere affatto nuovo.

L'assistente Farneti raccoglieva in uno dei manuali della Biblioteca dei signori Dumolard, quanto si conosce oggidì sulle qualità e proprietà dei funghi mangerecci e dei velenosi, colla esposizione di un metodo analitico per la ricognizione delle specie, e delle norme per ovviare agli incovenienti che, pur troppo, vanno tuttodì rinnovandosi; dando in particolar modo l'indicazione dei caratteri istologici che ponno utilizzarsi a sceverare le specie velenose dalle innocenti, anco nei funghi disseccati del commercio.

Tutti, quasi, questi lavori della *Stazione* sono poi stati dallo scrivente raccolti nel secondo volume della seconda serie degli *Atti dell'Istituto botanico*, di cui il Laboratorio Crittogamico è parte.

Si continuò poi la pubblicazione dei *Funghi parassiti delle piante coltivate*, della quale il IX fascicolo vedrà fra breve la luce.

Delicate investigazioni, nello intento di chiarire un'importante questione di fisiologia vegetale, furono intraprese dal dottor Montemartini, i risultati delle quali, sebbene non fatti peranco di pubblica ragione, sono arra di soddisfacenti conchiusioni.

Altro lavoro d'imminente pubblicazione è una contribuzione del dottor Tognini alla micologia toscana, frutto di raccolte personali e di studi fatti pure nel Laboratorio Crittogamico.

Il direttore poi interessossi per la calamità che incolsero nell'annata alle piante della grande coltura e per le quali venne richiesto di consigli, facendo di persona ispezioni sul luogo o deputando alcuno de' suoi assistenti.

Infine ne gode l'animo di confermare il buon nome che il Laboratorio Crittogamico mantiene anche all'estero, in quanto per consigli, per informazioni o per materiali di studio a questo si rivolsero nello scorso anno, dalla Germania (prof. Sorauer), dalla Francia (professori Viala, Ferry, Naumann, Criè), dall'Austria (barone F. Thümen), dalla Grecia (ingegnere J. Loverdo), dal Portogallo (I. Verissimo d'Almeida), dalla Spagna (prof. Rafael Roig Torres) e dalla Tunisia (prof. Mouline).

Riassunto delle ricerche fatte nel 1892.

Malattie della Vite.

		Esami	
Peronospora viticola De Bary	N.	18	
Gloeosporium ampelophagum Sacc. (*Antracnosi*)	„	2	
Coniothyrium Diplodiella (Speg.) Sacc.	„	1	
Pestalozzia pezizoides De Not.	„	1	
Hendersonia sarmentorum West.	„	1	
Dematophora necatrix Hart.	„	1	
Plasmodiophora vitis Viala et Sauv. (*brunissure*)	„	5	
Phytoptus vitis Land.	„	3	
Cochylis ambiguella Hübn.	„	15	
Pulvinaria vitis L.	„	3	
Tetranichus telarius L.	„	2	
Rogna	„	2	
Colatura dei grappoli	„	10	
Fersa e clorosi	„	9	
Malnero	„	1	
Scottatura dei grappoli	„	1	
Suberificazione dei grappoli	„	1	76

Malattie delle Graminacee.

		Esami	
Urocystis occulta (Wallr.) Rab., sull'Orzo	N.	1	
Ustilago segetum (Bull.) Dittm., su Frumento, ecc.	„	4	
Da riportarsi	N.	5	76

Riporto	N.	5	76
Ustilago Maydis (DC.) Corda, su Frumento, ecc.	„	2	
Uromyces Dactylis Otth. su *Dactylis glomerata*	„	1	
Puccinia graminis DC., sul Frumento	„	1	
Phyllachora graminis Fuck., su Graminacee foraggere	„	3	
Epichloe typhina Tul., id.	„	2	
Sphaerella Malinverniana Catt., sul Riso	„	2	
Coniothyrium Oryzae Cavara, sul Riso	„	2	
Septoria graminum Desm., sul Frumento	„	4	
Sclerotium Oryzae Catt., sul Riso	„	2	
Piricularia Oryzae Br. et Cav.	„	23	
Phoma lophiostomoides Sacc., sul Frumento	„	3	
Fusicladium Sorghi Pass., sul Sorgo selvatico	„	1	
Coccidi, su Graminacea ornamentale	„	1	
Esami speciali sul brusone del Riso	„	36	88

Malattie delle Leguminose.

		Esami	
Uromyces Trifolii Fuck., sul Trifoglio	N.	3	
Uromyces striatus Schröt., sull'Erba medica	„	1	
Erysiphe communis Fries, sulla *Medicago lupulina*	„	1	
Peziza schlerotiorum Fuck., sui Lupini	„	1	
Ascochyta Pisi Lib., sui Piselli	„	2	
Macrosporium sarcinaeforme Cav., sul Trifoglio	„	1	
Polytrincium Trifolii Kunze, sul Trifoglio	„	1	
Rhyzoctonia violacea Tul., sull'Erba medica	„	2	12

Malattie delle Piante da orto e da giardino.

		Esami	
Puccinia Balsamitae Rab., sull'Erba Santa Maria	N.	1	
Id. bullata (Pers.) Schröt, sulle foglie delle Ombrellifere	„	1	
Id. Iridis Wallhr., su foglie di *Iris*	„	1	
Id. Menthae Pers., sulla Menta romana	„	1	
Id. Pruni-Spinosae Wint., sul Pruno	„	2	
Id. Malvacearum Mont., sulle *Altaea*	„	1	
Gymnosporangium Sabinae Wint., sul Pero	„	5	
Id. clavariaeforme Jacq., sul Biancospino	„	3	
Phragmidium subcorticium (Schrank.) Wint., sulle Rose	„	2	
Id. Rubi (Pers.) Wint., sui Rovi	„	2	
Id. Rubi Idaei Wint., sul Lampone	„	1	
Da riportarsi	N.	20	176

Riporto N. 20 176

Aecidium Peryclimeni Schum., sul Caprifoglio	„	1
Graphiola Phoenicis (Mont.,) Poit., sul Dattero	„	2
Exoascus bullatus (Berk. et Br.) Fuck., sul Biancospino .	„	1
Id. *deformans* Fuck., sui Peschi	„	3
Monilia fructigena Pers., sulle Mele e sui Peri.	„	2
Fusicladium dentriticum Fuck., sui Peri	„	3
Ovularia necans Pass., sul Nespolo	„	1
Hadrotrichum Populi Sacc., forma del Pero	„	1
Cercospora Cerasella Sacc., sul Ciliegio	„	1
Clasterosporium Amygdalearum Sacc., sulle Albicocche ed i Ciliegi	„	3
Nectria Ribis (Tod.) Raben., sul *Ribes rubrum*	„	1
Septoria Chrysanthemi Cavara, sui Crisantemi	„	2
Podosphaera Oxyacanthae (DC.) De Bary, sul Nespolo . .	„	1
Cystopus Bliti (Biv.) De Bary, sugli Amaranti	„	1
Id. *candidus* (Pers.) Lév., sulle Verze	„	2
Peronospora parasitica (Pers.) De Bary, sulle Violaccioccke	„	2
Brehmia Lactucae Reg., sulle Lattughe	„	2
Gloeosporium Ribis (Lib.) Mont., sul Ribes	„	2
Marsonia Juglandis (Lib.) Sacc., sul Noce	„	1
Cercospora microsora Sacc., sul Tiglio	„	1
Id. *rosaecola* Pass.	„	1
Pestalozzia funerea Desm., sull'*Araucaria Bidwelli* . . .	„	2
Septoria Aretusa Penzig, sul Limone	„	2
Id. *Citri* Pass, sui Mandarini	„	1
Trichoseptoria Alpei Cavara, sui Limoni	„	1
Phyllosticta Evonymella Sacc., sulla Fusaggine	„	1
Septoria Lycopersici Speg., sul Pomodoro	„	2
Phyllactinia suffulta Reb., sul Nocciulo	„	2
Polystigma rubrum (Pers.) DC., sul Pruno	„	2
Phyllosticta Symphoricarpi West., sul Simforicarpo . . .	„	2
Phoma labilis Sacc., sull'*Ibisco cannabino*	„	1
Colletotrichum malvacearum? South., sull'*Ibisco cannabino* .	„	1
Colletotrichum Agaves Cavara sulla Agave	„	2
Fusarium pyrochroum, sull'*Ibisco cannabino*	„	1
Anthonomus Piri, sul Pero	„	1
Ceutorinchus sulcicollis sui Cavoli	„	3
Pieris Brassicae Linn., sui Cavoli	„	4
Aleurodes sp. sui Ciclamini	„	1

Da riportarsi N. 83 176

Riporto	N.	83	176
Insetti ed Acari diversi sulla *Colocasia*, sul Frumento, sul Melo, ecc.	„	8	91

Malattie dell'Olivo e del Gelso.

		Esami	
Avvizzimento dei germogli nel Gelso	N.	10	
Cycloconium oleaginum Cast., sull'Olivo	„	2	
Psilla Oleae, sull'Olivo	„	1	
Lecanium cymbiforme Targ., nel Gelso	„	1	
Phleospora mori (Wallr.) Sacc., nel Gelso	„	2	
Coniothyrium olivaceum Sacc., nel Gelso	„	1	
Gibberella moricola Sacc., nel Gelso	„	1	
Licheni e diversi, nel Gelso	„	5	23

Malattie delle piante forestali.

		Esami	
Melampsora Carpini Fuck., sul Carpino	N.	1	
Id. betulina (Pers.) Tul., sulla Betulla	„	2	
Id. populina Lev., sui Pioppi	„	2	
Gymnosporangium clavariaeforme Jacq., sul *Sorbus aria*	„	1	
Aecidium Clematidis DC., sulla Vitalba	„	1	
Exoascus coerulescens Sadeb., sul *Quercus Cerris*	„	2	
Id. aureus Sadeb., sul Pioppo	„	4	
Id. Ostriae Massal., sul Carpino	„	1	
Phyllactinia suffulta (Wallr.) Sacc. sul Frassino, sul Carpino e sul Nocciuolo	„	3	
Sphaerotheca Castagnei Lév., sul Luppolo	„	2	
Valsaria insitiva Ces. et De Not., sulla Robini	„	2	
Mamiania fimbriata Ces. et De Not., sul Carpino	„	1	
Leptosphaeria Rusci (Wallr.) Sacc., sul Pungitopo	„	1	
Rhytisma acerinum Tul.	„	1	
Gloeosporium Salicis Wets., sul Calice	„	1	
Phoma Ilicis Sacc., sull'Acquifoglio	„	1	
Septoria Crataegi Kicks., sul Biancospino	„	1	
Antennaria pitiophyla Nees., sull'Abete	„	1	
Aphis Castaneae sul Castagno	„	1	
Kermes Abietis sui Larici	„	2	
Galle sul Lentischio e diverse	„	5	
Funghi indeterminati	„	10	46
Da riportarsi	N.		336

Riporto N. 336

Ricerche diverse.

		Esami	
Determinazione di Funghi mangerecci o velenosi . . .	N.	32	
Funghi parassiti delle piante coltivate pel fascicolo IX degli *Exsiccati* in corso di pubblicazione	„	25	
Di varia natura	„	16	73
Totale delle ricerche. . .	N.		409

Pubblicazioni del Direttore e degli Assistenti.

Briosi prof. Giovanni. *Atti dell'Istituto botanico di Pavia*, vol. II, serie II. — Milano, tipi Rebeschini e C., 1892, pagine 384 in-4°, con 20 tavole litografate.

Id. *Rassegne crittogamiche* pei mesi di aprile, maggio, giugno, luglio, agosto, settembre, ottobre. — Roma, 1892.

Id., Alpe e Menozzi. *Relazione sul brusone del riso.* — Roma, in *Bollettino di notizie agrarie*, n. 12, 1892.

Farneti Rodolfo. *Funghi mangerecci e velenosi.* Manuale Dumolard per le alterazioni e sofisticazioni delle sostanze alimentari, ecc. — Milano, 1892.

Cavara dott. Fridiano. *Contribuzione alla Micologia lombarda*, con 2 tav. — Milano, tip. Rebeschini, 1892.

Id. *Fungi Longobardiae, exsiccati. Pugillus.* I e II. — Pavia, 1892.

Id. *Una malattia dei Limoni.* — Milano, tip. Rebeschini, 1892.

Tognini dott. Filippo. — *Ricerche di anatomia sul frutto e sul seme del Castagno*, con 3 tav. — Milano, tip. Rebeschini, 1892.

Personale del Laboratorio al 31 dicembre 1892.

Briosi prof. Giovanni, direttore.
Farneti Rodolfo, assistente.
Tognini dott. Filippo, allievo praticante.
Cavara dott. Fridiano.

Frequentarono il Laboratorio:

Gino Pollacci, studente di scienze naturali.
Luigi Marchesini, id. id.

Il Direttore
Giovanni Briosi.

Rassegna crittogamica pei mesi di aprile, maggio e giugno 1893.

Malattie della vite.

Peronospora viticola (Berk. et Curt.) De Bary. — Non ci vennero fatte fino ad ora denuncie di danni arrecati dal parassita nella regione lombarda ed altrove, ed anzi ci furono fornite da molti viticultori verbali notizie sul buon andamento della campagaa viticola. I trattamenti vennero fatti colla solita solerzia e cura, solo che in qualche località o si esagerò nel numero di questi o nelle proporzioni della soluzione. Così al Laboratorio pervennero foglie e grappoli con ustioni e lividure da varie regioni, ma dovute certamente all' azione del solfato di rame.

Oidium Tuckeri Berk. — In moltissimi luoghi è stata lamentata la recrudescenza di questa infezione, dovuta certamente alla trascuranza dei rimedi polverulenti, e cioè all'abbandono delle ordinarie solforazioni. Vogliamo sperare che questo ripresentarsi del vecchio nemico faccia accorti e più diligenti i viticoltori, dappoichè sembra che invano da noi venisse ogni anno rammentato ed a tutti consigliato di non abbandonare questa vecchia pratica.

Fitoptosi. — Esemplari di foglie affette da questa malattia pervennero pure quest'anno da parecchie località; ma i danni al solito furono trascurabili.

Marciume delle radici. — Da Voghera (Comizio agrario) ci pervennero campioni di viti affette da questa malattia.

Rogna. — Si è presentata in due località diverse, nel Veronese, l'una (signor G. Marchesini), nel Piacentino l'altra (prof. Raineri). Sonosi intraprese ricerche speciali affine di dilucidare questa strana malattia, la quale va diffondendosi nell'alta Italia.

Avvizzimento dei germogli. — Da San Colombano al Lambro (ingegnere Pietro Cattaneo) e da Bologna (dottor Luigi Simoni) vennero mandati in esame tralci di vite, i cui germogli erano avvizziti ed i nodi per lungo tratto anneriti e flosci. L'esame microscopico escluse che si trattasse di peronospora o d'altro parassita, e si dovette attribuirne la causa all'azione di repentini cangiamenti atmosferici.

Insetti dannosi. — Il presidente del Comizio agrario di Varzi, signor Giacobone, mandava al Laboratorio un sarmento di vite, in uno degli internodi del quale stavano annicchiati parecchi ditteri allo stato perfetto del loro sviluppo. Tali ditteri appartenevano, da determinazione fattaci al Museo zoologico della nostra Università, al *Dasyops lasiophtalma* Macq., della famiglia delle *Muscidae Acalypterae*, specie abba-

stanza ubiquitaria e le cui larve sviluppansi anche nei rizomi di varie graminacee. Per quanto a noi consta, è la prima volta che riscontrasi nella vite. Per fortuna un solo sarmento venne così colpito, da quanto ci venne riferito dal signor Giacobone, che avevamo richiesto di altro materiale.

Malattie delle piante da frutto.

Bacillus Oleae (Arcang.) Trev. — Diversi esemplari di olivo deformati da tubercolosi furono mandati da Menaggio (lago di Como). Come è noto pei recenti studi fatti su questa malattia, la rogna o tubercolosi dell'olivo è prodotta dallo sviluppo di colonie di un bacterio all'interno dei tessuti dei rami, conseguenze ultime del quale sono quelle ipertrofie talora vistosissime che si osservano nelle piante infette la cui produzione si rallenta fino anche a divenire nulla. Si consigliò una generosa potatura, la pulizia e l'aerazione delle piante.

Cladosporium herbarum Link. — Frutti di pesche danneggiati da questo ifomicete, il cui parassitismo è ormai ammesso, ci inviò il professore Baruffaldi, segretario del Comizio agrario di Ferrara. I frutti colpiti, macchiati di nero, cadevano appassiti al suolo.

Miceti diversi degli agrumi. — Il freddo eccezionalmente rigoroso dell'inverno scorso ha determinato necrosi ed alterazioni varie negli organi aerei degli agrumi, nelle aranciere di diverse provincie dell'Italia superiore (Ferrara, Pavia, Verona, Padova, ecc.). In quelle molto estese della riviera di Salò sul lago di Garda, il danno è stato assai notevole; in alcuni luoghi, nell'aprile, vedevasi la riva del lago per larghi tratti coperta da limoni guasti. Conseguenza di tale fenomeno fu la comparsa sulle foglie, sui rami, sui frutti di parecchie specie di miceti, quali *Septoria Citri*, *Gloeosporium Hesperidearum*, *Macrosporium commune*, *Cladosporium fasciculatum*, *commune*, ecc., i quali contribuirono ad aggravare lo stato di deperimento degli organi infetti quando non ne causarono la morte.

Schizoneura lanigera Linn. — Questo afide va sempre più diffondendosi nell'alta Italia, massime nelle provincie confinanti colla Svizzera, nella quale ha arrecato in addietro danni notevoli. E' facile a riconoscersi per le singolari screpolature ed ipertrofie che determina nei rami giovani, e per la patina cotonosa che vi lascia. Si consigliarono potatura generosa e irrorazioni con miscele a base di olio pesante di catrame.

Ci pervennero esemplari da Varese e da Como.

Psylla sp. — Fin dall'inverno scorso il signor ingegnere Pietro Cattaneo di San Colombano al Lambro (provincia di Milano) ci inviava

rami di fico fittamente coperti da uovicine di un insetto, asserendo che le piante da lui possedute ne erano seriamente danneggiate e che i rami attaccati finivano per seccarsi. Per la determinazione della specie si inviarono esemplari alla R. Stazione Entomologica di Firenze, la quale avendo nell'aprile potuto ottenere gl'insetti perfetti, li rapportava al genere *Psylla*. Di questi ne inviava ripetutamente l'ing. Cattaneo al nostro Laboratorio; ed un assistente della Stazione potè, in una visita fatta all'uopo, verificare il modo d'invasione dell'insetto nelle piante di fico. Gli insetti perfetti, che sono degli omotteri, sono verdicci, stanno nella pagina inferiore delle foglie, a spese delle quali si nutrono, e scattano agilmente da una parte all'altra della pianta, invadendola così interamente.

Il prof. Targioni-Tozzetti consigliò di trattare i rami infetti nell'inverno colla seguente miscela:

Olio di catrame	8
Sapone tenero	1
Acqua	100

e dalla primavera all'autunno colla seguente altra attenuata:

Olio di catrame	2
Sapone tenero	1
Acqua	100

L'ing. Cattaneo, avendola esperimentata, trovò che essa male si applica colle ordinarie pompe, forse per la sua soverchia densità. Può essere ad ogni modo sostituita con altra a base di petrolio comune, i cui effetti sono analoghi.

Mal dell'inchiostro. — Di questa malattia, pur troppo nota nei castagneti italiani, ci vennero inviati esemplari dal direttore della *Extacion patologica dell' Instituto Agricola Alfonso XII* di Madrid.

Malattie delle Piante da orto e da giardino.

Puccinia Schroeteri Pass. — Sulle foglie dell'*Ajax Pseudo-Narcisus.* Da Como (Ragioniere Andreani).

Phragmidium subcorticium (Schrank) Wint. — Sulle Rose. Da Bologna (signor L. Gabelli).

Septoria Petroselini Desm. β *Apii* Br. e Cav. — Sull'*Apium greveolens.* Orti di Pavia.

Septoria exotica Speg. — Sulle foglie della *Veronica speciosa.* Da Como (C. Andreani).

Gloeosporium nobile Sacc. — Sulle foglie del *Laurus nobilis.* Da Como (C. Andreani).

Asteroma Rosae (Lib.) Fr. — Sulle foglie delle Rose. Da Bologna (L. Gabelli).

Ascochyta Pisi (Lib.) Sacc. — Sui baccelli dei Piselli. Orti di Pavia.

Colletotrichum Lindemuthianum Br. e Cav. — Sui baccelli dei Fagiuoli. Id. id.

Phyllosticta Symphoricarpi West. — Sul *Symphoricarpus racemosus.* Da Modena (prof. Ravà).

Cercospora rosaecola Pass. — Sulle foglie delle rose. Da Bologna (suddetto).

Aspidiotus Lauri. — Sulle foglie del Lauro. Da Como (C. Andreani).

Rhodites Rosae. L. — Forma galle sulla Rosa canina. Da Casteggio

Psylla Buxi L. — Forma galle all'estremità dei rami del Bossolo. Da Pavia.

Malattie delle Graminacee.

Erysiphe graminis DC. — In copia sulla *Poa trivialis,* pianta foraggera. Da Como (Comizio agrario).

Ustilago segetum (Bull.) Dittm. — Sul Frumento a Miradolo, sull'Avena a Torre d'Isola (Pavia).

Tilletia Tritici (Bjerk) Wint. — Sul Frumento a San Colombano al Lambro (provincia di Milano).

Odontomyia viridula Fr. — Larve ed insetti perfetti di questo insetto (determinato al R. Museo zoologico di Pavia) ci furono portate dai signori Franzini da Zerbolò, ove infestava il Riso.

Cecydomyia Tritici Fisch. — Si rinvennero in copia le larve di questo dittero fra le glume di Frumento assai danneggiato, inviatoci dall'agronomo Edoardo Bassi di Verona.

Insetti varii indeterminati. Stadi larvali di insetti che non si poterono determinare riscontrammo nelle spighe di Frumento e nei culmi di *Phragmites communis* inviatici da Modena (prof. I. Ravà).

Malattie delle Leguminose.

Macrosporium sp. — Sugli steli della Veccia comune (*Vicia sativa* L.) inviataci dal prof. Rognoni di Parma riscontrammo un fungillo che formava una specie di muffa alla loro base e che riferimmo al genere *Macrosporium,* aventi probabili relazioni genetiche colla nota *Pleospora herbarum.* Gli steli in questione manifestavano segni di evidente intristimento, onde se ne attribuì la causa allo sviluppo di quel micete, del quale peraltro non si osservarono organi ascofori.

Rhyzoctomia violacea Tul. — Molte piantine d'Erba medica (*Medicago sativa* L.), attaccate nella radice da questa forma di micelio ipogeo, ne inviava il prof. Baruffaldi di Ferrara.

Pseudopeziza Medicaginis (Lib.) Sacc. — Sull'erba medica nei prati a Torre d'Isola, presso Pavia.

Septoria curvata (Rab. e Br.) Sacc. — Sulle foglie della Robinia. Comunissima presso Pavia.

Malattie del gelso.

Phleospora Mori (Wallr.) Sacc. — Sempre frequente sulle foglie del Gelso, nella regione lombarda.

Gelo. — Dal signor Arduino Michelazzi di Gazzuolo Mantova vennero inviati esemplari di Gelsi che erano stati saltuariamente colpiti da moria. Com'è naturale si pensò tosto alla così detta malattia del Falchetto (*Rizomorfe* dell'*Agaricus melleus* Wallr.), ma l'esame microscopico escluse assolutamente che si trattasse di questa causa, e siccome verun altro parassita si ebbe a riscontrare nelle radici, nel tronco e nei rami, così si attribuì ad influenze meteoriche ed anzi al rigorosissimo freddo dell'inverno passato, e la saltuarietà del male a speciali condizioni, maggiore o minore profondità delle radici, maggiore o minore robustezza nella pianta, ecc.

Malattie di altre piante.

Gloeosporium nervisequum (Fuck.) Sacc. — Infestante i Platani nei viali dei bastioni di Pavia.

Trochila Ilicis Tul. — Sulle foglie dell'*Ilex aquifolium* all'Orto botanico di Pavia.

Uromyces Pisi (Pers.) De Bary. — Forma ecidiosporica sull'*Euphorbia Cyparissias* inviataci da Lodi (prof. Besana).

Uromyces Ornithogali Lév. — Sulla *Gagea arvensis*. Da Lodi (suddetto).

Aphelonix cerricola Mayer. — Galle sul Cerro raccolto a Verona ed inviate dal dott. G. Marchesini.

Hormomyia Fagi Hork. — Forma galle sulle foglie del Faggio. Raccolta sopra Lugano dal signor L. Pollacci.

Funghi mangerecci o velenosi.

Dal signor Rag. Carlo Andreani di Como vennero inviate per la determinazione le seguenti specie di Funghi:

Amanita strobiliformis, *A. pantherina*, *A. rubescens*, *A. Mappa* var. *citrina*, *Amanitopsis vaginata*, *Russula rubra*, *R. cyanoxantha*, *R. virescens*,

Cantharellus Cibarius, Lactarius vellereus, Marasmius Oreades, Hypholoma fasciculare, Boletus edulis, Boletus scaber, B. chrysenteron, Hydnum repandum.

Notizie ed informazioni diverse.

Sulle Tartufaie artificiali. — Notizie fornite al signor avv. Ratti, di Stradella.

Sui parassiti del Melo. — Elenco dei medesimi trasmesso dall'assistente dottor Cavara al signor Minà Palumbo, Sicilia.

Sopra frammenti di varie piante inviate per la determinazione dal direttore del Manicomio di Alessandria.

Esami di bachi da seta inviati dal signor Bajocchi Giuseppe di Travacò Siccomario (Pavia).

Sulla *Euphorbia Lathyris.* — Notizie circa alcune supposte virtù di questa pianta, fornite al signor dottor Guglielmo Pini di Empoli (Toscana).

Sull' insetticida *Par' Oidium.* — Notizie richieste dal signor geometra Francesco Cambria (Sicilia).

Il Direttore
GIOVANNI BRIOSI.

Rassegna crittogamica pei mesi di luglio e agosto 1893.

Malattie della vite.

Peronospora viticola (Berk. et Curt.), De Bary. — Contrariamente alle speranze concepite nel principio dell'estate e da noi enunciate nella rassegna di maggio e giugno, una infezione forte e generale ha avuto luogo dopo le pioggie piuttosto abbondanti della seconda metà di luglio. Soltanto nei vigneti di coloro che furono solleciti nel rinnovare, e con ogni cura, i trattamenti cuprici, l'infezione venne quasi completamente arrestata, ma molti vigneti ed in alcune regioni, intere plaghe, n'ebbero a soffrire fortemente. Le notizie giunteci dalla pianura dell'Oltrepò Pavese, dall'Emilia, dalle Romagne, da alcune plaghe del Veneto, dalla Toscana, stanno a dire come sia oltremodo dannosa l'incuria di tanti proprietarî che tralasciano di buon ora i trattamenti o non ne fanno affatto. La peronospora ha in molti luoghi cagionato danni

considerevoli colpendo ed abbruciando le foglie non solo, ma manifestandosi poi intensamente sotto quella forma speciale dei grappoli che venne detta *larvata* (*negrone*) in quanto attaccando essa col suo micelio i peduncoli e gli acini non si dà a vedere esternamente che pei suoi effetti che sono l'imbrunimento e l'essiccamento degli acini. Tale affezione si manifestò anche negli orti di città a Pavia, nei vignetti a Casteggio (cav. Giulietti), a Voghera (cav. Mazza), nel Milanese (cavalier Franceschini), a Lizzano, provincia di Bologna (R. Farneti), a Valdagna, Fungara, Rovigliana, Recoaro, provincia di Vicenza, a Sezze presso Roma (F. Lombardini), a Chiasso, a Pegli, provincia di Genova (G. Traverso), ecc.

Coniothyrium Diplodiella (Speg.), Sacc. — Questo parassita va serpeggiando nell'Alta Italia, ingenerando giustissimi timori. È noto come fin dal 1878 scoperto dallo Spegazzini nel Veneto, siasi di poi manifestato in Lombardia, nel Piemonte, nella Liguria, in Romagna ed in Toscana. I danni arrecati sono stati ovunque gravi ma fortunatamente limitati; una nota per altro non rassicurante è questa, che per esso sono inefficaci le ordinarie soluzioni rameiche che si usano per la peronospora, ond'è che, o bisogna accrescere il tenore in solfato di rame od è mestieri tentare altro rimedio.

Ci vennero mandati grappoli attaccati da questo parassita, da Rezzato, provincia di Brescia (dottor Carzago) e da una località del Veneto (dal signor G. Marchese).

Dematophora necatrix, Hartig. — Viti colpite da questa essenza fungosa, causa del così detto *marciume delle radici*, c'inviava da Piacenza il prof. Giovanni Raineri, e da Solarolo Rainero (Cremona) il Sindaco di quel comune. Si consigliò come al solito di estirpare od isolare completamente le viti malate e risanare il terreno con opportuni drenaggi.

Fra le radici di una delle viti inviateci da Solarolo Rainero, si rinvennero copiosi bozzoletti terrosi della *Cetonia punctata*, la quale, come è noto, nel suo stato perfetto è dannoso ospite della vite in quanto rode i giovani germogli.

Tetranichus telarius L. — Questo acaro va diffondendosi anche in Italia (dappoichè danni gravi, cagiona come si sa, in Isvizzera e nel Tirolo settentrionale); fu riscontrato in copia sulle viti a Rocca Corneta, provincia di Bologna (R. Farneti).

Scottatura. — Questa alterazione, che viene spessissimo scambiata cogli effetti della peronospora sui grappoli, è dovuta all'azione del sole che colpisce in date esposizioni le viti, è assai frequente. L'osservammo noi a Borgoratto Mormorolo, a Romagnese e Zavatterello in provincia di Pavia, e ce ne inviava pure campioni il signor Attilio Benetti da Cologno presso Melegnano (Lodi).

Malattie delle Graminacee.

Puccinia Maydis, Béreng. — Attaccò gravemente il grano turco su quel di Torino, tanto da non essere le foglie utilizzabili per foraggio.

Brusone del riso. — A Pocenia, provincia di Udine, una malattia gravissima si è manifestata nel riso, la quale pei suoi caratteri dagli esemplari fornitici per esame e da quanto risultava da accurata relazione inviataci dal signor A. Caratti proprietario, venne da noi identificata col solito *Brusone del riso.* Difatti le piantine erano intristite, malamente sviluppate, a radici floscie, culmo ingiallito e foglie in gran parte secche: parassiti veri non fu dato osservarne, ma solo forme saprofitiche.

Il *Brusone del riso* venne pure riscontrato, sebbene su piccola scala, in risaie presso Abbiategrasso, ove recavasi in ispezione, per incarico avutone dal Direttore, l'assistente del Laboratorio Crittogamico dottor Cavara.

Ovularia Holci-lanati, Cav. (1). — È una nuova specie di fungillo parassita, sviluppatasi nei pressi di Pavia sull'*Holcus lanatus*, graminacea foraggera. Le piantine attaccate si mostrano come irrugginite, le foglie sono cosparse di minutissime macchie allungate, giallognole, nelle quali l'esame microscopico rivela questa essenza fungina costituita da un micelio che invade il parenchima fogliare e di ife fruttifere che escono dall'epidermide, semplici, esilissime, portanti all'estremità una spora ovale, verrucosa.

Dactylária parasitans, Cav. — Altro ifomicete nuovo, vivente sulla *Digitaria sanguinalis*, erba comunissima nelle prode dei campi e dei prati. Questo parassita si riconosce per certe macchie rotondeggianti, grige o biancastre, cinte di rosso porpora. Le ife fruttifere vi formano una muffetta visibile anche ad occhio nudo, e portano all'apice spighette di conidii o spore ovali, acuminate, con 2 o 3 falsi setti trasversali.

Malattie delle Leguminose.

Uromyces Trifolii, Fuck. — Sul *Trifolium repens.* — Prati attorno a Pavia, comune.

Uromyces striatus, Schroet. — Sull'erba medica (*Medicago sativa*) a Lizzano provincia di Bologna (R. Farneti).

Pseudo-peziza Medicaginis (Sib.), Fuck. — Sull'erba medica - Lodi. (Dalla regia stazione di Caseificio.)

---

(1) Questo parassita ed il seguente sono stati testè pubblicati colle ralative frasi diagnostiche dal dottor Cavara nei suoi *Fungi Longobardiae exsiccati.* Fasc. III.

Polythrincium Trifolii, Kunze. — Sul *Trifolium fragiferum* - Lodi. (Prof. Besana.)

Cladosporium Pisi, Cug. et Macch. — Sui legumi del Pisello comune inviatici in esame da Rocca Corneta (provincia di Bologna) si riscontrarono pustolette di aspetto e consistenza suberacea che rammentavano le alterazioni descritte da Cugini e Macchiati nel 1891 (2). All'esame microscopico vi si rinvennero infatti fruttificazioni fungine riferibili alla forma di *Cladosporium* da essi descritta, non molto dissimile, invero, dal *Cl. herbarum*, Lk.

Colletotrichum Lindemuttianum (Sacc. et Magn.), Br. et Cav. — Sempre frequente sui baccelli dei Fagiuoli, massime negli orti umidi od irrigati dei dintorni di Pavia.

Peronospora Trifoliorum, De Bary. — Sulla *Medicago sativa* a Chiesina di Lizzano in Belvedere provincia di Bologna.

Erysiphe communis, Wallrh. — Sul *Trifolium pratense*, nella sola forma conidica a Recoaro.

Oidium Ceratoniae, Comes. — Sui legumi del Carrubo da Modica (Sicilia). Inviava il Cav. Clemente Grimaldi.

Malattie delle Piante da orto e da giardino.

Puccinia Cerasi, Béreng. — Sulle foglie del Ciliegio a Rocca Corneta, provincia di Bologna.

Puccinia Buxi, DC. — Sulle foglie del Bosso. — Castel Carnasino (Como).

Gymnosporangium Sabinae, Wint. — Nella sua forma spermogonifera sul Melo, a Lizzano provincia di Bologna.

Cystopus Portulacae (DC.), Lev. — Sulla *Portulaca oleracea* da Bologna (signor Lucio Gabelli).

Sphaerotheca pannosa, Lev. — Ha danneggiato in particolar modo i giovani getti del pesco in provincia di Bergamo. (Dal prof. Tamaro, direttore della regia Scuola di Agricoltura) ed a Pavia. — È la stessa malattia che colpisce le rose e per la quale riescono efficacissime le solforazioni quali si praticano per l'Oidio della Vite.

Gloeosporium nobile, Sacc. — Sulle foglie del Lauro, Castel Carnasino provincia di Como. (Prof. M. Mariani.)

Gloeosporium sp. — Sui fichi che fa appassire e cadere, Castel Carnasino. (Como.)

Septoria effusa, Lib. — Sulle foglie del Ciliegio a Rocca Corneta, provincia di Bologna.

(1) *Bollettino della regia Stazione agraria di Modena.* - Nuova Serie, Vol. X, pag. 101.

Septoria Verbenae, Rob. et Desm. — Sulla *Verbena officinalis* da Lodi, Prof. Besana.

Cercospora beticola, Sacc. — Sulle foglie delle barbabietole. Da Como (prof. Mariani) e da Bologna.

Cercospora Resedae, Sacc. — Sulle foglie dell'Amorino, da Como (signor T. Pedroni).

Colletotrichum oligochaetum, Cavar. — Infestò le Melonaie a Forlì (Professore Pasqualini) e nei dintorni di Pavia decimando i raccolti.

Aleurodes sp. — Questi insetti, la cui determinazione venne fatta dalla regia Stazione entomologica di Firenze, attaccarono i frutti del Susino a Caponago presso Monza (Dottor Simonetta).

Phordon humilis. — Infestò i Pruni presso Lodi. (Dalla regia Stazione di caseificio.)

Malattie di Piante forestali.

Septoria Cytisi, Desm. — Sulle foglie dell'Avorniello a Casnate e Bernate presso Como.

Septoria Castanaecola, Desm. — Su foglie di Castagno che vennero inviate dal Comizio agrario di Piacenza. — I danni arrecati da questo parassita furono grandi, poichè intere zone di Castagneti vennero colpiti. Si consigliò di raccogliere le fogliè ed abbruciarle per distruggere i germi ed anche di sotterrarle in buche fatte nel castagneto stesso, servendo in tal modo anche di concime alle piante.

Phytophthora Fagi, Hartig. — Dall'ispettore forestale di Boscolungo (Toscana) vennero inviate giovani pianticelle di Faggio che erano andate soggette ad una grave moria. Si trovò, fra i meati intercellulari del parenchima dei Cotiledoni, un micelio identico a quello che Hartig dà per la *Phytophthora Fagi* ma non si rinvennero però aste conidifere nè conidii. Gli esemplari inviati erano di già secchi e sternati, ma i caratteri da essi presentati li faceva considerare come morti in seguito all'attacco della singolare peronosporacea.

Funghi mangerecci e velenosi

Da Como l'egregio signor ragioniere Carlo Andreani, inviava per la determinazione le seguenti specie di funghi:

Armillaria mellea, Russula rubra, R. virescens, Collybia sp., Cytocybe infundibuliformis, Pleurotus ostreatus, Marasmius oreades, Lactarius Volemus, Flamula sp., Polyporus Schweinitzii, Boletus felleus, B. Chrysenteron.

Dal Laboratorio Crittogamico di Pavia, 25 settembre 1893.

Il Direttore
GIOVANNI BRIOSI.

Rassegna generale delle ricerche fatte nel 1893.

L'opera dell'Istituto, affidato alle cure dello scrivente, si svolse anche nel decorso anno in ricerche di duplice ordine, le une di natura essenzialmente scientifica, le altre di natura pratica od applicativa. Le prime furono rivolte alla soluzione di quesiti concernenti la patologia, la fisiologia e l'anatomia vegetale, e all'illustrazione di speciali flore crittogamiche cui attendono da tempo alcuni di quelli che direttamente o indirettamente sono addetti al Laboratorio.

Gli è così che un'ultima mano venne data alla prima parte di un lavoro intorno all'anatomia e fisiologia, di una delle più importanti piante culturali, cioè della Canapa, lavoro che uscirà a giorni corredato da numerosissime tavole, e dietro il quale attendono da anni il Direttore ed uno degli assistenti, il Dott. Tognini.

Il Dott. Montemartini, che aveva intrapreso ricerche di fisiologia vegetale, formulò alcuni dei primi risultati ottenuti in una memoria dal titolo *Sull'influenza di atmosfere ricche di biossido di carbonio sopra lo sviluppo e la struttura delle foglie*, mentre continuava poi, allo scopo di dare ulteriore contribuzione a sì importante argomento, le sue investigazioni.

Il Dott. Cavara proseguiva nelle sue ricerche micologiche sia nell'intento di studiare la biologia e la morfologia di alcune specie critiche o nuove, quanto per portare nuovi materiali alla sistematica di questi esseri, e dava alle stampe un lavoro sopra alcuni miceti parassiti dei cereali (vedi elenco delle pubblicazioni in fine), un altro sopra un microorganismo della Durra, ed allestiva un terzo fascicolo dei suoi *Fungi Longobardiae exsiccati.*

Il Dott. Tognini pubblicava pure una notevole contribuzione alla micologia toscana, ed il Farneti, speciale assistente del Laboratorio, una quarta centuria di muschi lombardi.

Mentre da un lato cotali investigazioni di natura scientifica venivano fatte nell'Istituto da me diretto e pubblicate per la maggior parte in *extenso* negli *Atti dell'Istituto* medesimo, dall'altro furono oggetto di continua occupazione ricerche rivolte alla ricognizione ed allo studio delle malattie delle piante coltivate, essendosene data opportunità e dall'invio di campioni per parte di privati agricoltori e dall'osservazione diretta portata dal personale della stazione nelle sue ispezioni in campagna.

Queste ricerche sono riassunte nell'elenco che qui sotto viene riportato.

Debbo far notare però che ivi non figurano le ricerche dirette allo studio e all'approfondamento di alcuni problemi di fitopatologia, che pure essendo costato fatica e perdita di tempo ragguardevole, non diedero risultati confortanti e quali si desideravano. Cito ad esempio le molte prove di colture fatte allo scopo di determinare se una speciale affezione della vite nota sotto il nome di *tubercolosi* o di *rogna* fosse, etiologicamente parlando, analoga a quella che con caratteri molto simili si manifesta nell' Ulivo. Ora questo problema, pel quale fin dall'anno scorso s'iniziarono esperimenti, s' istituirono ispezioni, si esaminarono numerosi esemplari di varie località italiane, diede per ora risultati solo parziali, che verranno resi pubblici allorchè siano terminate le ricerche. Così dicasi pure di un'altra affezione della vite, che in Francia fu oggetto di studio e colà denominata *brunissure*. Da noi venne riscontrata in viti provenienti da Ancona e per due anni di seguito; sorvegliata, si può dire, in tutti i suoi stadi di sviluppo, cimentata coi metodi migliori; non diede alle nostre ricerche risultati più decisivi di quelli cui si pervenne Oltralpe.

Lo studio del *brusone del riso*, cui erasi accinta una Commissione, di cui lo scrivente fa parte, non potè approdare a conclusioni concrete, in quanto non presentossi in quest'anno tale malattia con caratteri di gravità da offrire argomento d'investigazione. E parziali manifestazioni, talora simulanti solo il brusone, ma aventi nulla di comune con questo, richiamarono l'attenzione nostra, ma i risultati negativi delle ricerche di Laboratorio ci lasciarono ancora nelle solite incertezze, nei soliti dubbi, circa un fenomeno di sì grande importanza. Se però per buona fortuna sono venute meno, alcune manifestazioni morbose che affliggevano, or sono pochi anni, non è a credere che meno sentito sia l'ajuto grande che le scienze sussidiarie quali la Botanica e la Zoologia dànno all'agricoltura, e di questo ne è prova la tendenza sempre più forte di reclamare consigli e pareri sopra i mali che colpiscono le piante non solo della grande coltura ma anche le orticole, le ornamentali e le forestali.

Riassunto delle ricerche fatte.

Malattie della Vite.

		Esami
Peronospora viticola, De Bary	N.	14
Oidium Tuckeri, Berk	„	4
Coniothyrium Diplodiella (Speg.), Sacc.	„	2
Fumago vagans, Tul.	„	2
Da riportarsi	N.	22

	Riporto N.	22	
Dematophora necatrix, Hartig	„	6	
Cercospora viticola, (Ces.) Sacc.	„	1	
Plasmodiophora vitis, Viala et Sauvageau	„	3	
Cetonia punctata	„	1	
Dasyops lasiophtalma	„	1	
Tetranichus telarius (2)	„	4	
Fitoptosi	„	8	
Scottatura, colpo di sole, Fersa	„	8	
Rogna o tubercolosi	„	12	
Avvizzimento de' germogli	„	2	68

Malattie delle Leguminose.

		Esami	
Uromyces Trifolii, Fuck. sul Trifoglio	N.	1	
Uromyces striatus, Schrot. sull' Erba medica	„	1	
Peronospora Trifoliorum, De Bary „	„	1	
Erysiphe communis, Wabh sul *Trifolium pratense*	„	1	
„ *Oidium Ceratoniae*, Comes. sul Carrubo	„	1	
Pseudopeziza Medicaginis, (Lib.) sull' Erba medica	„	2	
Phyllachora Trifolii, Fuck. sul Trifoglio	„	1	
Polytrincium Trifolii, Kunze „ „	„	2	
Cladosporium Pisi, Cug. et Macch. sul Pisello	„	1	
Colletotrichum Lindemuthianum, (Sacc. et Mags.) sui Fagiuoli	„	2	
Aschochyta Pisi (Lib.), Sacc. sul Pisello	„	1	
Septoria curvata (Rab. et Br.), Sacc. sulla Robinia	„	1	
Rhyzoctonia violacea, Tul. sull' Erba medica	„	2	
Macrosporium sp., sulla Vicia	„	1	18

Malattie delle piante da frutta.

		Esami	
Puccinia Cerasi, Béreng. sulle foglie di Ciliegia	N.	1	
Gymnosporangium Sabinae, Wint. sulle foglie del Melo	„	1	
Sphaerotheca pannosa, Lév. sulle foglie ed i germogli del Pesco	„	2	
Gloeosporium sp., sui Fichi	„	1	
Septoria effusa, Lib. sulle foglie del Ciliegio	„	1	
Fumago vagans, Tul. sulle Pesche	„	2	
Cladosporium herbarum, Link „	„	1	
Aleurodes sp., sulle Susine	„	1	
	Da riportarsi N.	10	86

	Riporto N.	10	86
Carpocapsa pomonana, W. sulle Pere	..	1	
Aspidiotus Limoni, Sig. sui Limoni		2	
Mytilapsis citricola, Pak „ „		1	
Phordon humilis „ sui Pruni	.	1	15

Malattie delle Piante da Orto e da Giardino.

		Esami	
Puccinia Buxi, DC. sul Bosso	N.	1	
Puccinia Schröteri, sui Narcisi	.	1	
Phragmidium subcorticium (Skrank) Wint, sulle Rose	.	2	
Phragmidium Rubi Idaei, Wink sul Lampone	..	1	
Cercospora Beticola, Sacc. sulle Barbabietole	.	2	
Cercospora Resedae, Sacc. sull'Amorino	..	1	
Cercospora rosaecola, Pass. sulle Rose	..	1	
Cystopus Portulacae (DC.), Lev. sulla Porcellana	.	1	
Septoria Verbenae, Rob. et Desm. sulle Verbene	.	1	
Actinonema Rosae, Lib. sulle Rose	.	1	
Septoria exotica, Speg. sulla *Veronica speciosa*		1	
Septoria Petroselini Desm. β *Apii*, Br. et Cav. sul Sedana.		1	
Gloeosporium nobile, Sacc. sul Lauro	..	2	
Colletothricum oligochaetum, Cav. sui Cocomeri	..	2	
Schorf delle Patate	..	1	
Gorgoglioni, sulle Azalee		1	
Hylotoma pagana, sulle Rose	..	2	
Pieris Brassicae, sui Cavoli	..	3	25

Malattie delle piante forestali.

		Esami	
Phytophthora Fagi, Hartig sul Faggio	N.	1	
Trochila Ilicis, Tul. sull'Acquifoglio	..	2	
Phyllosticta maculiformis, Sacc. sul Castagno e la Quercia	..	2	
Phyllosticta sp., sul *Celtis*	..	1	
Septoria Castanaecola, Dsm. sul Castagno	..	2	
Septoria Citysi, Dsm. sull'Avorniello	..	2	
Gloeosporium nervisequum, Tul. sul Platano	..	1	
Mal dell'inchiostro, sul Castagno	..	1	
Seccherecciο del Castagno	..	1	13
	Da riportarsi N.		139

Riporto N. 139

Ricerche diverse.

		Esami	
Sugli effetti del gelo nella Vite e nel gelso	N.	3	
Esami di semente di bachi da seta	"	3	
Funghi mangerecci, velenosi o sospetti avuti in esame dai signori rag. Carlo Andreani di Como, prof. Domenico Matteucci di Jesi, prof. Sormani di Pavia	"	54	
Determinazione di piante velenose o sospette	"	5	
Determinazioni richieste di funghi saprofiti o parassiti di piante selvatiche	"	20	
Notizie richieste su argomenti varii	"	7	92
Totale N.			231

Pubblicazioni del Direttore e degli Assistenti nel 1893.

Briosi prof. Giovanni e Tognini. *Ricerche sull'anatomia e Morfologia della Canapa*, Parte I.

Id. *Rassegna Crittogamica* in *Bollettino di Notizie Agrarie*. Roma, 1893.

Briosi e Cavara. *Funghi parassiti delle piante coltivate od utili.* Fasc. IX. Pavia, 1893.

Cavara dott. Fridiano. *Ueber einige parasitische Pilze auf dem Getreide* Estr. dalla *Zeitschrift für Pflanzen Krankheiten.* Stuttgart, 1893.

Id. *Sopra un microrganismo della Durra.* Firenze, 1893.

Id. *Fungi Longobardii exsiccati Pugillus III.* Pavia, 1893.

Tognini dott. Filippo. *Contribuzione alla micologia Toscana.* Milano, C. Rebeschini, 1893.

Montemartini dott. Luigi. *Sull'influenza di atmosfere ricche di Biossido di carbonio sopra lo sviluppo e la struttura delle foglie.* Milano, C. Rebeschini, 1893.

Farneti Rodolfo. *I muschi della provincia di Pavia IV Centuria.* Milano, C. Rebeschini, 1893.

Personale del Laboratorio al 31 dicembre 1893.

Briosi prof. Giovanni, direttore.
Farneti Rodolfo, assistente.
Cavara dott. Fridiano
Tognini dott. Filippo
Mantemartini dott. Luigi
} dell'Istituto botanico e che prestarono l'opera loro.

Frequentarono il Laboratorio:
Dott. Gino Pollaci, laureato in scienze naturali.
Dott. Luigi Marchesini, id. id.

Il Direttore
GIOVANNI BRIOSI.

ISTITUTO BOTANICO DELLA R. UNIVERSITA DI PAVIA
(LABORATORIO CRITTOGAMICO ITALIANO)

RICERCHE DI MORFOLOGIA ED ANATOMIA SUL FIORE FEMMINILE E SUL FRUTTO DEL **CASTAGNO** (*CASTANEA VESCA*, Gaertn.) [1]

PER IL

Dott. FILIPPO TOGNINI

Primo Assistente all'Istituto Botanico della R. Università di Pavia

(CON TRE TAVOLE: I-III)

L'importanza del Castagno, tanto nell'ordine scientifico quanto nell'economico, attirò da parecchi anni l'attenzione degli studiosi, e dovrei fare una lista ben lunga, se, qualora ne fosse il caso, volessi qui citare tutti i lavori relativi a questa pianta, sia per ciò che spetta alla sua coltura, sia per lo studio del suo legno tanto utilizzato, sia per l'analisi delle sostanze contenute nel suo seme; il quale, come è noto, oltre a rendersi gradito al gusto di tutti, offre un nutrimento quasi esclusivo a talune popolazioni.

Per quello però che concerne la morfologia e l'anatomia del fiore femminile e del frutto, non si hanno che piccoli cenni sparsi qua e là in lavori di comparazione e non sempre, come avremo occasione di vedere, nemmeno scrupolosamente esatti. Fra gli studi, che con maggior numero di particolari si occupano di quest'argomento, ricorderò qui una nota di Hanausek, [2] in cui l'A. assai grossolanamente traccia la struttura del seme del Castagno; ma lo scopo industriale e non scientifico del lavoro, e la brevità di questo hanno dato per risultato, che, oltre

[1] Presentai questo lavoro come tesi per ottenere il Diploma della R. Scuola Normale Superiore in Scienze della Università di Pavia.

[2] Hanausek T. F., *Zur mikroskopischen Charakteristik des Castanienmehles.* — Beilage der Zeitschrift für landw. Gewerbe. 1883.

a non essere stata evitata qualche inesattezza, molte cose importanti venissero trascurate.

Un rapido cenno sopra la struttura del seme e del pericarpo si trova nell' importante pubblicazione di Harz sui semi, [1] ma la descrizione è un po' troppo sommaria e nemmeno essa è priva di inesattezze. Degli altri lavori più importanti, nei quali indirettamente si accenna alla Castagna, farò menzione mano a mano che si presenterà l'occasione nel corso di questo studio.

Il quale pertanto ha lo scopo di dare una contribuzione più estesa alla conoscenza della morfologia ed anatomia sì del fiore come del frutto della pianta in discorso, avendo riguardo anche allo sviluppo ed alla trasformazione che le singole parti fiorali subiscono prima di raggiungere lo stadio di frutto definitivo.

Ho raccolto il materiale da studio sugli Appennini Toscani (Provincia di Lucca) e da piante appartenenti a quella varietà di Castagno coltivato, nota col nome di *Carrarese* o *Carpinese*.

—

I.

FIORE FEMMINILE.

§ 1. **Costituzione generale.** — Le infiorescenze femminili del Castagno trovansi generalmente alla base del gattino maschile od all'ascella delle foglie; sono portate da un peduncolo (asse dell' infiorescenza) assai corto, che, alla sua estremità triforcandosi in uno stesso piano, porta i fiori, i quali ordinariamente in numero di tre completano l' infiorescenza. Il mediano di questi è inserito più basso dei laterali (fig. 1 e 5, Tav. II), di guisa che si ha un vero e proprio dicasio. Immediatamente al di sotto dei fiori formasi la *cupola*, che li avvolge tutti e tre quasi completamente, lasciandone solo in libertà la porzione superiore, vale a dire il perigonio e gli stili. Non mi occuperò affatto della cupola, di cui solo mi limito ad accennare la natura assile, come dapprima sostennero Hofmeister e Schacht, e come da ultimo con evidenza seppe dimostrare Celakovsky, [2] dopo aver combattuto la teoria di Eichler, che considera la cupola come prodotto dei fiori di 2° ordine.

I fiori sono strettamente addossati l'uno contro l'altro, e sopra il

---

[1] *Landwirthsch. Samenkunde*, Berlin, 1885, pag. 882.

[2] Celakovsky Lad., *Ueber die Cupula von Fagus et Castanea*. Pringsh. Jahrb. Bd. XXI. Heft I, pag. 128.

corpo formato dal loro insieme si plasma, direi quasi, la cupola. I due esterni, più alti, hanno la parte inferiore dell'ovario alquanto convessa verso il di fuori e piana in contatto col fiore mediano, il quale corrispondentemente ha piane pure le sue faccie e presso a poco parallele. La regione inferiore di ogni fiore è sempre rigonfiata e l'ovario si assottiglia in alto in una sottile appendice che si allunga quanto la parte rigonfia o presso a poco; più in su quest'appendice si allarga leggermente, ed alla sua estremità s'inseriscono il perigonio e gli stili; l'ovario è quindi completamente infero.

Il perigonio è di solito costituito da sei tepali, inegualmente sviluppati, generalmente interi o leggermente lobati, di forma ovata assai allargata alla base, disposti oscuramente in due verticilli. Questi tepali circondano un numero svariato di stili (ne osservai da 8 fino a 16 negli esemplari esaminati, e mai 6 come è detto in molti trattati di sistematica [1]) e non corrispondente al numero delle loggie. Non tutti sono ugualmente sviluppati; la maggior parte grossetti, diritti, terminati in punta; alcuni piccoli, molto sottili e terminanti talora a pastorale. Fra gli stili ed i tepali molto frequentemente osservansi alcuni stami abortiti in numero variante fino a sei, il cui sviluppo tuttavia è assai avanzato, giacchè di alcuni ho riscontrato ben formato e distinto, nelle antere, lo strato del Purkinje. Questi stami, costituiti da un filamento mononervato assai corto sormontato da un'antera, son ripieni di una sostanza giallastra, densa, opaca, la quale risponde alle reazioni del tannino.

Ogni ovario, nella sua regione inferiore, si mostra diviso internamente in un certo numero di loggie (che sono incomplete verso l'alto), i cui setti nel centro si uniscono in una colonna centrale che emerge dalla base ed arriva circa ad un terzo dell'altezza totale dell'ovario. Ritornerò un po' più tardi su questa colonna centrale, di cui spiegherò il significato morfologico. Il numero delle loggie è variabile; negli esemplari studiati il numero più costante risultò l'8 ed il 9; talora però ho contato anche 10 loggie e mai ho rinvenuto un numero inferiore ad 8, contrariamente a quanto è descritto nella maggior parte dei trattati, ove parlasi quasi sempre di 6 loggie. [2]

Queste non sono ugualmente sviluppate ed i setti che le separano, non uniformemente spessi, presentano, visti in sezione trasversale, delle

---

[1] Cfr. Engler A. und Prantl K., *Die natürlichen Pflanzenfamilien.* Fagaceae, III, 1; Baillon H., *Monographie des* Castaneacées, Paris, 1876; etc.

[2] I sistematici sono discordi sul numero dei carpelli: ciò dimostra che questo, come altri caratteri morfologici fiorali, può cambiare non solo secondo le varietà coltivate, ma anche nella stessa specie botanica.

tortuosità, saldandosi talora due insieme prima di raggiungere la colonna centrale (fig. 5, Tav. II). All'ineguale sviluppo dei carpelli è dovuta appunto la forma più o meno irregolare e più o meno schiacciata di tal colonna. I setti si staccano all'estremità di questa, divengono liberi internamente e, come vedremo più innanzi, si modificano in modo da dare origine in alto ai canali stilari; in questa regione pure formansi le placente costituite da rigonfiamenti assai forti sul margine interno dei setti (fig. 10, *p*, Tav. II), e su ciascuna delle quali sono inseriti due ovuli. Ne viene che il numero di questi ultimi è doppio del numero dei setti e quindi del numero dei carpelli.

In moltissimi casi accade che, dei due ovuli che sviluppansi in ogni loggia, uno è meglio formato e più grande dell'altro; i due lobi quindi di ogni carpello, che dànno origine agli ovuli, non sono simmetricamente sviluppati rispetto al piano di simmetria di quello. Vedremo più avanti come simili irregolarità di sviluppo hanno luogo in altre parti del fiore, in ispecie nella formazione degli stili e relativi canali stilari.

Della conformazione generale, esterna dell'ovulo dirò più avanti, parlando del suo sviluppo e della sua struttura.

§ 2. **Struttura della parete dell'ovario.** — La struttura dell'ovario comincia molto per tempo a subire le differenziazioni, che la portano allo stadio definitivo quale si osserva nel frutto; perciò, per studiarla prima che sia sopravvenuta qualche modificazione, bisogna prendere un ovario assai giovane, per esempio dell'età corrispondente a quella del fiore, da cui furono tolte le figure 9 e 10 della Tav. II. In esso si trova questa semplicissima struttura: la parete esterna è costituita da un parenchima di cellule leggermente allungate nel senso longitudinale, specialmente procedendo verso l'alto, piccolette e strettamente unite (sembrano quasi quadrate in sezione trasversale), presso le epidermidi interna ed esterna (fig. 1 e 2, Tav. I), con lume di mano in mano allargantesi verso la metà dello spessore della parete. Molto per tempo, per un ispessimento localizzato specialmente sugli angoli delle cellule, pur mantenendosi la membrana cellulosica, questo parenchima prende l'aspetto collenchimatoso. Esternamente si ha un'epidermide a cellule piccolette, con sottile strato di cuticola al di fuori, quasi glabra nella parte basale dell'ovario, ricca di grossi e lunghissimi peli lignificati nella parte superiore ed in special modo nella regione sottile. L'epidermide interna ha fin dalla base la maggior parte delle sue cellule sviluppate in lunghissimi e robusti peli unicellulari, conici, i quali, stipandosi insieme a quelli forniti dal fondo delle loggie e dalle pareti dei setti, formano un fitto feltro che riempie la cavità ovarica. Tutti i peli sono rivolti verso l'alto.

Nel parenchima, riccamente cosparso di druse di ossalato di calcio,

nel mezzo dello spessore della parete dell'ovario, trovansi immersi numerosi fasci del cui percorso dirò fra poco. Hanno essi una struttura semplicissima: una parte legnosa costituita da trachee ed una parte librosa formata da elementi sottilissimi, a cui talora s'aggiunge, anche nei fiori un po' giovani, specialmente nelle parte superiore dell'ovario, del libro duro costituito da fibre fortemente ispessite, con membrana (ed in ispecie la lamella mediana) lignificata. Questo fatto costituirebbe quindi un'eccezione alla regola generale enunciata dal Van Tieghem sopra la struttura dei fasci nei fiori, [1] secondo lui sempre di composizione semplicissima.

§ 3. **Struttura dei setti ovarici.** — La struttura dei setti ripete (fig. 7, Tav. II) quella del margine interno della parete dell'ovario. Ivi pure trovansi frequentissimi e grossi peli, e druse di ossalato calcico contenute nelle cellule del parenchima. Nessun fascio percorre questi setti, di guisa che la parte dorsale dei carpelli non ha alcuna comunicazione vascolare colla parte centrale.

§ 4. **Struttura della colonna centrale.** — La colonna centrale alla periferia ha l'identica struttura dei setti; nell'interno trovasi un vero cilindro vascolare assile: una zona per lo più continua di sottilissimi elementi librosi al di fuori, al di dentro una certa quantità di piccoli fasci legnosi, costituiti, nei fiori discretamente giovani, da due o tre vasi, ed in numero generalmente corrispondente a quello dei setti, che confluiscono verso la colonna stessa (fig. 8, Tav. II). Il contorno del cilindro vascolare, che racchiude un parenchima propriamente midollare, è più o meno irregolare, di solito schiacciato, specialmente nei fiori mediani a due faccie piane e parallele. È nota la quistione sopra la parte più o meno ampia che l'asse prende alla costituzione del fiore; secondo il Van Tieghem, questa parte sarebbe presso a poco nulla, egli anzi nell'ovario delle Primulacee, ove dapprima aveva creduto trovare un'eccezione alla sua legge, fondandosi sopra l'orientazione dei fasci, riconobbe che l'asse centrale doveva proprio considerarsi come d'origine appendicolare; secondo il Celakovsky [2] invece si avrebbe nelle stesse Primulacee un vero prolungamento assile, attorno al quale aderirebbero le porzioni ventrali dei carpelli. Nel caso della Castagna non è da porre nessun dubbio sull'orientazione dei fasci identica a quella di un vero asse: [3]

---

[1] Van Tieghem Ph., *Recherches sur la structure du pistil et sur l'anatomie comparée de la fleur.* Mém. prés. par div. sav. à l'Acad. de Sc. de l'Inst. de France. Vol. XXI, pag. 23-24 (nota).

[2] Celakovsky Lad., *Vergleichende Darstellung der Placenten in den Fruchtknoten der Phanerogamen.* Abbandl. der k. böhm. Gesells. d. Wiss., VI F., 8 Bd. 1876.

[3] Vedi la definizione dell'*asse* data da Van Tieghem. (Loc cit., pag. 7.)

l'asimmetria sola del cilindro centrale potrebbe forse mettere qualche dubbio. Ma però, se pensiamo che lo sviluppo dei carpelli in numero non costante è tutt'altro che omogeneo, e che, mentre uno si sviluppa molto inoltrando i suoi margini verso il centro, un altro può rimanere piccolissimo, ristrettissimo (fig. 5, Tav. II), si può facilmente dedurre che l'asimmetria del cilindro sia appunto prodotta da tale disuguaglianza di sviluppo dei carpelli. Questi salderebbero i loro margini e colla loro parte ventrale costituirebbero quasi tutto il tessuto esistente al di fuori del cerchio vascolare, il quale quindi deve adattarsi e prender la forma che gli vien data dallo sviluppo diverso di questi margini carpellari saldati insieme. Quindi si può concludere che la colonna dell'ovario del Castagno è di natura appendicolare all'esterno, di natura assile all'interno.[1] All'apice i fasci entrano nei margini carpellari ad innervare gli ovuli e, cambiando orientazione, divengono appendicolari. Qualche cosa di simile rinvenne il Van Tieghem[2] per le Euforbiacee e le Stafileacee, che egli include nel tipo, in cui *l'inserzione dei fasci marginali avviene più in alto di quella del fascio dorsale;* nel nostro caso però i fasci marginali provenienti dall'asse hanno un'esistenza effimera, dacchè, appena usciti dalla colonna assile, entrano immediatamente, come vedremo, negli ovuli, dopo uno sdoppiamento.

§ 5. **Nervazione dell' ovario.** — Facendo una sezione trasversale poco al di sotto di una cupola, e quindi nell'asse di 1° ordine dell'infiorescenza, si rinviene un cilindro centrale allargato nel senso del maggior diametro della cupola, non uniforme, ma a contorni fortemente sinuosi, quasi direi a zig-zag; il libro è pressochè continuo e segue tutte le anfrattuosità del cilindro stesso (fig. 2, Tav. II). Un attento esame fa dividere i numerosi fasci che lo compongono, in tre serie: una più esterna, che occupa il vertice degli angoli acuti sporgenti; altra, che occupa il rimanente del contorno vascolare, ed una terza (appena accennata nella citata figura) è immersa nel midollo, formando un cerchio di fasci midollari. I fasci esterni (*a*) deviano dal loro percorso rettilineo, a poco a poco attraversano la corteccia dell'asse (fig. 3 e 4, Tav. II), ed entrando nella soprastante cupola, le forniscono le prime nervature. Praticando una sezione un po' più in alto, il cilindro centrale si allarga ed accenna uno strozzamento su due linee, che tende a di-

---

[1] L'Agardh (*Th. Syst. pl.*) non avverte la natura assile della colonna centrale; infatti della fig. 10, Tav. XIII, rappresentante una sezione trasversale dell'ovario, dà la seguente spiegazione: " Sectio transversalis germinis superioris; *placentæ parietales in inferiore parte adproximantur et coalescentes ovarium reddunt pluriloculare.* "

[2] Loc. cit., pag. 61 (nota).

viderlo in tre parti; è il primo abbozzo della divisione dell'asse primario per formare le ramificazioni del dicasio. Superiormente (fig. 4) lo strozzamento si fa più evidente; il cilindro centrale è già diviso in tre porzioni corrispondenti alla base dei tre fiori: nella porzione mediana trovasi accennata già la colonna centrale (*co*) del fiore mediano più basso, alla quale pervengono rami orizzontali generalmente in numero corrispondente a quello delle loggie del fiore stesso. Questi rami derivano da fasci (*ov*) che si trovano ai due lati esterni della base del fiore, e, per i due lati interni (linee di strozzamento del primitivo cilindro centrale), son formati da altri rami pure orizzontali, che alla lor volta dipendono dai fasci che si trovavano negli angoli delle due strozzature. Altri rametti, dati sempre dai fasci *ov*, s'inoltrano un poco nell'interno, ma non si portano alla colonna centrale; essi costituiranno la nervatura della parte dorsale dei carpelli. Nelle due aree laterali aumenta e si fa più distinta la sinuosità a zig-zag del contorno vascolare, e ciò perchè altri fasci devono venir forniti alla cupola; meglio evidente inoltre si rende la zona dei fasci midollari (*ft*). La fig. 5 rappresenta una sezione ancor più in alto. La parete ovarica del fiore mediano è già staccata, colle sue loggie e colla colonna centrale, parti tutte innervate; i fiori laterali (di cui uno solo è figurato) non sono ancor bene delineati. Il cerchio vascolare, corrispondente alla loro base, accentua gli zig-zag, e ciò in causa di altri fasci *a* che deviano per entrare nella cupola. Sulla linea di contatto col fiore mediano s'inoltrano orizzontalmente fasci che forniranno le nervature alla parete piana del fiore piano-convesso. La zona dei fasci midollari diminuisce e finisce collo sparire del tutto.

Riepilogando e giovandoci anche di opportune sezioni longitudinali (fig. 1 e 6) si può dire, che, dal cilindro centrale dell'asse d'infiorescenza, un certo numero di fasci devia assai presto per fornire le nervature inferiori della cupola; altri intercalati (*ov*) mandano un tenue ramuscolo (*ft*) nel midollo, ramuscolo che, dopo un percorso alquanto tortuoso verso l'alto, raggiunge, saldandovisi, i fasci generatori sotto la base dei fiori (fig. 6). Intanto il cilindro centrale si allarga, il contorno vascolare strozzandosi disegna le tre basi dei fiori; altri fasci *a* si portano superiormente a formare altre nervature cupolari, mentre i fasci *ov*, intercalati, sono destinati ad innervare esclusivamente il fiore. Essi, arrivati sotto la base di quest'ultimo, repentinamente s'incurvano in dentro con direzione obliqua e, dopo un breve percorso, alcuni tornano a piegarsi in fuori orizzontalmente ed entrano quindi con direzione quasi verticale nei carpelli, altri, intercalati, arrivati in un punto *b* sotto il fiore, si biforcano; i due rami percorrono un tratto orizzontale, l'uno verso l'esterno, l'altro verso il centro del fiore: il primo ben

presto entra nella parete ovarica, l'altro entra nella colonna centrale di cui costituisce uno dei fasci del sistema vascolare assile che sopra ho descritto. Tutto questo avviene lungo il contorno del cilindro centrale dell'asse dell'infiorescenza; per innervare i carpelli che si trovano sulle linee della triforcazione dell'asse stesso, abbiam visto che vanno fasci del contorno, i quali, dopo un certo percorso orizzontale nell'interno del primitivo cilindro centrale, si comportano come gli altri. Il carattere di cima bipara appare evidente: si hanno due rametti laterali dell'asse, cortissimi, di 2° ordine e semplici, portanti ciascuno un fiore, e, nel mezzo di essi, più in basso, al punto della biforcazione s'inserisce il fiore mediano.

I pochi fasci (8 o 9) che entrano nella colonna centrale, la percorrono in tutta la sua lunghezza, mantenendosi semplici e rettilinei; arrivati all'estremità della colonna stessa, deviano con percorso quasi orizzontale verso le placente che poco al di sopra si sviluppano, ed intanto si biforcano, ed ogni ramo, entrando nell'ovulo che gli corrisponde, forma la nervatura del rafe e la ricca nervazione della primina. Naturalmente, non inserendosi gli ovuli tutti ad uno stesso livello, queste biforcazioni non avvengono tutte su uno stesso piano; per esempio nella figura 9 (Tav. II) hanno luogo solo per i fasci 5, 7, 8.

I carpelli dunque ricevono dall'asse, sul lato dorsale, alcuni fasci, che non si dividono; altri, che corrispondono presso a poco ai setti e che sono rami di quelli che innervano anche la colonna centrale; di più ogni lobo carpellare (ovulo) riceve uno dei due rami in cui è diviso il fascio della detta colonna.

La parete dell'ovario ha alla sua base un certo numero di fasci (18-22 ed anche di più), dei quali, alcuni più piccoli, ed altri, in maggioranza, più grossi. La loro posizione per rispetto ad ogni singolo carpello è alquanto indeterminata; cioè, non si possono sempre riconoscere fasci in esatta corrispondenza dei setti, e nemmeno fasci mediani, rappresentanti la nervatura dorsale del carpello: ciò forse è il risultato della intima fusione dei carpelli fra loro e cogli altri verticilli del fiore, che si staccano in alto. Questi fasci hanno un percorso semplice e, mantenendosi pressochè paralleli tra loro, raggiungono, almeno i più grossi, la regione sottile dell'ovario; i più piccoli terminano, in prossimità di questa, liberamente; tutti poi dànno ramificazioni che di rado si elevano ad un alto grado, però sempre con terminazioni libere. Nella regione sottile quindi diminuisce il numero dei fasci e generalmente si riduce a 14 o 15 (fig. 5, Tav. I); però, se in un carpello si ha diminuzione del numero dei fasci dorsali, si comincia per la prima volta a veder traccia di veri fasci marginali, al di sopra delle inserzioni ovulari, i quali compaiono sulla linea mediana dei setti (fig. 6, *s*, Tav. I).

Questi fasci dimostrano bene la loro natura appendicolare, avendo il legno volto verso il di fuori ed il libro verso il centro del fiore; d'ordinario non si staccano inferiormente da alcun altro fascio, sono rami basipeti a terminazione libera in basso. Risultano probabilmente dalla fusione di due cordoni appartenenti ai margini di due carpelli contigui, pure fusi per il loro parenchima.

Approssimandosi all'apice della regione sottile, i fasci dorsali possono dare ancora qualche ramificazione nel piano tangenziale; ma quasi tutti subiscono delle divisioni presso a poco secondo il raggio; i rami interni (ad es., *m'*, *m''*, *n''*, *n'*, etc. in fig. 7, Tav. I) sono destinati a fornire le nervature laterali del canale stilare e quindi trae da essi origine la nervazione dello stilo; dei rami esterni, sei (sovrapposti di solito a' canali stilari *a*) costituiranno la nervatura mediana dei sei tepali (*q*, *m*, *i*, *g*, *d*, *b* in fig. 7 ed 8), altri, che alternano coi primi ed in numero vario (4 nella fig. 7 ed 8: *a*, *c*, *e*, *p*), andranno a formare la nervatura semplice dei filamenti staminali. Questi fasci staminali non solo si trovano alternati coi tepali, ma sono anche sempre interposti tra due canali stilari e quindi tra due carpelli.

Si comprende facilmente come, non essendo costante il numero dei carpelli che entrano nella costituzione dell'ovario ed anche il numero degli stami, il caso figurato dalle fig. 5, 6, 7, 8 rappresenta solo un esempio della legge generale, pur non essendo identico per ogni fiore.

Altri fasci, che rimangono sul contorno esternamente, costituiscono la nervazione semplicissima degli stili soprannumerarî, piccoletti.

§ 6. **Canali stilari.** — Vediamo ora come si formano i canali stilari. I setti, al di sopra dell'inserzione degli ovuli, si staccano dalla colonna centrale e si fanno più stretti nel senso radiale, non in modo uniforme a causa dello sviluppo differente dei carpelli. Per esempio, nella fig. 5 (Tav. I) quattro setti sono i più radialmente larghi (1, 2, 4, 7); il setto 6 è appena accennato. Si prevede subito come, dovendosi i canali stilari formare dallo sdoppiamento dei setti e riunione dei due margini di uno stesso carpello, così sdoppiati e resi liberi, questi canali avranno uno sviluppo relativamente ben differente.

In un fiore relativamente giovane, quale è quello di cui sono rappresentate le sezioni della regione sottile nelle figure 5, 6, 7, 8 della Tav. I, già alla base di questa regione, si può vedere che presso i margini dei setti ed i margini interni dei carpelli trovasi un tessuto di cellule a lume sottilissimo, un po' allungate nel senso longitudinale, che costituisce come un orlo della parte dei carpelli, che guarda la cavità del fiore; è il primo abbozzo del tessuto conduttore. Questo è esternamente cinto da altro tessuto di cellule a lume un poco più grande, e ben distinte da quelle del parenchima generale dei car-

pelli. Un poco più in alto (fig. 6), per il ristringersi della cavità ovarica, i setti vengono a trovarsi quasi a contatto pei loro margini; nel loro mezzo appaiono i fasci marginali *s* a legno esterno od un po' laterale, di cui ho sopra parlato, ed intanto il tessuto conduttore non trovasi più sui margini dei carpelli, ma si localizza in aree allargate tangenzialmente, un poco convesse verso il di fuori e che abbracciano ciascuna la metà di due setti contigui; aree il cui piano di simmetria approssimativamente corrisponde ai solchi che dividono i singoli setti. Il tessuto conduttore va sfumandosi verso l'interno coll'altro tessuto, di cui sopra, che s'inoltra o meglio s'incunea verso il centro del fiore, in special modo in corrispondenza dei sopraddetti solchi. Ancor più in alto il tessuto conduttore tende a localizzarsi marcatamente negli angoli dei solchi; i setti, saldandosi le loro estremità interne, vengono a limitare in tal modo la cavità stilare α (fig. 7 ed 8), mentre che accennano a sdoppiarsi sulla loro linea mediana. Nella figura 7 si vede il tessuto conduttore localizzato quasi esclusivamente nei seni dei solchi che rispettivamente dividono i tramezzi 7 ed 8, 8 ed 1, 1 e 2, 2 e 3; per gli altri setti la localizzazione non è compiuta ed il tessuto conduttore trovasi in una zona π. Nella stessa figura si può osservare come le estremità interne dei setti 7, 8, 1, 2, 3 stanno per saldarsi l'una coll'altra, costituendo in tal modo le cavità stilari α; intanto ogni setto accenna a dividersi in due, presso a poco sulla linea mediana. Le aree punteggiate indicano la formazione di uno sclerenchima lignificato, del quale descriveremo più oltre la struttura, che circonda da tutti i lati il canale stilare cui assicura una protezione. Nella figura 8, rappresentante una sezione poco al di sotto dell'inserzione apparente dei tepali, tutto ciò risulta meglio indicato; i primitivi setti omai già profondamente bilobati sono notati con una barra che li abbraccia in tutta la loro primitiva larghezza; la saldatura fra i margini di due setti è in qualche punto quasi completamente avvenuta, per es. la saldatura fra i setti 1 e 2. Anzi, cosa degna di nota, lo stilo a cui essi dànno origine è il più sviluppato degli altri, la cavità stilare è molto più ampia ed allargata verso l'interno, e tutta la base dello stilo occupa una porzione mediana ed alquanto centrale; inoltre il tessuto sclerenchimatoso è perfettamente staccato dall'analogo degli altri canali a sviluppo più tardo ed incompleto. La maggiore regolarità e lo sviluppo più completo di un unico canale stilare, la posizione quasi centrale di questo, l'esser esso più allargato secondo il raggio e quindi meglio in corrispondenza dei due ovuli sottostanti (fatti tutti che si ripetono nella maggioranza dei casi), facilmente possono influire ed aver rapporto colla fecondazione e sviluppo di un solo embrione. I due ovuli che corrispondono alla loggia, cui sovrasta lo stilo più sviluppato, potranno pro-

babilmente venir fecondati prima degli altri, e, se ci rammentiamo come, in ogni loggia. dei due ovuli generalmente uno si sviluppa più dell'altro, ci sarà facile concepire come possa accadere che nell'ovulo più sviluppato, prima degli altri fecondato (anche ammesso che la fecondazione possa pure avvenire in molti degli ovuli delle rimanenti loggie), più presto si formerà l'embrione e quindi come esso, per questa ragione predominando sullo sviluppo degli altri ovuli, mentre questi abortiscono, raggiunga solo la maturazione e la dimensione normale.

Talora, invece di un canale stilare solo ben costituito, se ne trovano due attigui, circostanza questa che potrebbe essere in relazione coll'altra dell'esistenza frequente di due ovuli sviluppantisi in semi completi.

Come ho detto sopra, lo stilo fin dalla sua base è innervato tutto attorno da fasci derivanti dai cordoni carpellari dorsali, e tutti orientati per modo da volgere il legno verso il canale stilare ; nella costituzione di questo cerchio vascolare, aperto soltanto alla parte ventrale di ogni singolo carpello, entrano anche i fasci *s* sopra descritti.

§ 7. **Struttura dei tepali.** — I tepali sono costituiti da un parenchima di cellule rotonde in sezione trasversale, con vani intercellulari e ricche in clorofilla ; presso i margini questo mesofillo viene a mancare, e quindi lo spessore del tepalo è ivi formato dalle sole epidermidi, esterna ed interna, a contatto. Queste portano abbondanti peli, lunghissimi, unicellulari, lignificati, e della stessa natura e forma dei peli che si trovano sulla parete ovarica. Alquanto numerose sono le produzioni glandolari, specialmente sul margine apicale. Queste glandole constano di un pedicello più o meno lungo e formato per lo più da una sola fila di cellule, e superiormente del corpo glandolare diviso in più cellule. Inoltre non troppo raramente trovansi stomi sulla pagina esterna (inferiore); la pagina interna (superiore) o ne è priva affatto o ne ha pochissimi. Questi stomi sono sollevati sul livello epidermico per mezzo di cellule annesse alquanto allungate perpendicolarmente alla superficie epidermica. La nervazione è semplicissima; in tutti i casi riscontrasi un ramo mediano che, come abbiam visto, trae origine da un corrispondente fascio ovarico, per sdoppiamento di questo. Nei tepali meno sviluppati e molto stretti, questo fascio dà tutto al più alcune ramificazioni molto semplici, e la nervazione del tepalo è tutta là costituita; nei tepali più sviluppati, il fascio mediano può biforcarsi fin dalla sua base, costituendo così un lungo ramo presso a poco parallelo al mediano ; inoltre qualche altro ramo laterale può venir fornito da altro fascio ovarico attiguo a quello che dà la nervatura mediana ; di guisa che in questo caso sono due i fasci ovarici che innervano il tepalo, però tal ramo laterale è assai meno forte della nervatura mediana e non trovasi che nei tepali più larghi. Questi fasci dànno alcune corte ra-

mificazioni, che, dopo aver formato un reticolato ben povero, finiscono con rametti a terminazione libera (fig. 3, Tav. I). La nervatura mediana finisce poco al di sotto dell'apice del tepalo, allargandosi in guisa da costituire come un pennello di trachee, le quali generalmente divengono cortissime ed allargate. Questo fatto ha forse relazione coll'altro della maggior quantità dei peli glandolari all'estremità dei tepali.

§ 8. **Stili.** — Gli stili, lunghetti, si staccano presso a poco allo stesso livello del piano in cui s'inserisce la corolla. Il loro numero, abbiam detto, può essere rilevante (anche 16) e quindi superare di molto quello delle loggie;[1] ciò si spiega col fatto che non tutti questi stili si sviluppano ugualmente: in ogni fiore, ve ne ha sempre alcuni sottilissimi, capillari, talora cortissimi, che evidentemente sono soprannumerarî e per niente influiscono nella fecondazione, alla quale prendon parte solo gli stili grossi corrispondenti ciascuno alle singole loggie del fiore, ed alle più sviluppate fra queste.

Uno stilo normale, quasi in tutta la sua lunghezza, mantiene la struttura che ha alla base, vale a dire: al di fuori, un'epidermide cutinizzata, a cellule allungate longitudinalmente ed a pareti molte grosse: nell'interno, un parenchima, le cui cellule, a pareti longitudinali un po' ondulate, hanno forma simile alle epidermiche; la loro membrana porta punteggiature ed è alquanto lignificata. Questo tessuto è la continuazione di quello sclerenchima che abbiam visto all'estremità superiore dell'ovario circondare il canale stilare.

Circa cinque fasci, dei quali dissi già l'origine, circondano questo canale; uno di questi, più grosso, trovasi sul lato dorsale dello stilo stesso; in tal regione quindi è evidente la nervatura dorsale mediana del carpello. Tutti insieme, all'estremità superiore dello stilo si fondono, tanto che formano così una corona vascolare completa e continua attorno al canale stilare. Questo è ripieno del tessuto conduttore la cui struttura non ha niente di notevole; superiormente le sue cellule si allungano anche di più formando specie di papille. Nella regione apicale dello stilo si ha una soluzione di continuità nel tessuto periferico, formandosi una fessura, mercè la quale il tessuto conduttore è messo in comunicazione coll'esterno; così è costituito lo stigma, affatto apicale e piccolissimo.

Lo stilo, per la lignificazione generale del tessuto, che lo costituisce, è rigido, spinoso per la sua punta estrema; la sua sezione trasversale è presso a poco circolare; è glabro in tutta la sua lunghezza, salvo rari lunghi peli presso la base.

---

[1] Fatto questo sfuggito ai più.

Gli stili piccoli, soprannumerarî, mancano di tessuto conduttore, ciò che prova la loro inutilità per la fecondazione. Hanno un sol fascio circondato da parenchima lignificato; il fascio è generalmente eccentrico e la sezione dello stilo non ha che un sol piano di simmetria. Si possono interpretare come lobi irregolari laterali dei carpelli, di cui solo il lobo terminale mediano costituirebbe lo stilo capace di condurre il budello pollinico.

§ 9. **Ovulo.** — Ho detto che gli ovuli sono portati dai margini carpellari in numero di due per ogni carpello, all'estremità della colonna centrale. — Sezionando longitudinalmente un fiore assai giovane, è facile vedere presso l'apice di questa colonna dei mammelloni appena abbozzati, che indicano il primo sviluppo degli ovuli. Questi mammelloni crescono dapprima normalmente all'asse della colonna centrale, e ben presto un cercine che si disegna alla loro base indica il principio della secondina (fig. 5, *s*, Tav. III). [1] Poco dopo si sviluppa la primina, e. quasi contemporaneamente, l'asse del mammellone primitivo comincia ad incurvarsi verso l'alto (fig. 6) e l'incurvamento, facendosi poi più accentuato, fa sì che l'ovulo divenga definitivamente anatropo, coll'estremità della nocella rivolta all'insù (fig. 7). Fin qui i tegumenti formatisi come d'ordinario in ordine basipeto, non hanno raggiunto il livello dell'estremità nocellare; ma, poco dopo, la nocella è rapidamente sormontata, tanto la primina che la secondina si allungano molto al di sopra di essa costituendo un lungo micropilo; in seguito la secondina, ad una certa altezza cessa di crescere, la primina invece ne raggiunge il livello (fig. 8) e la sopravanza talora di non poco, finchè termina con un margine superiore, non uniforme, ma (fenomeno, come è noto, abbastanza raro) a contorno frangiato e lobato, generalmente diviso in due grandi lobi, di cui uno più lungo corrisponde alla parte dorsale dell'ovulo, ed uno più corto alla ventrale, alla sua volta trilobato. Tutta la porzione tegumentale che sormonta la nocella, assottigliandosi, s'incurva variamente, in generale verso l'asse del fiore, ed anche il micropilo quindi prende una direzione tortuosa.

La primina, quando l'ovulo ha uno sviluppo piuttosto avanzato, consta di varî (12 od anche più) strati di cellule parenchimatose, leggermente allungate nel senso longitudinale e schiaccientisi secondo il raggio nei due o tre ultimi strati prossimi alla secondina. Lo spessore della primina diminuisce verso l'apice (fig. 1, Tav. III), ove le sue

[1] A differenza di quanto succede nelle *Juglandacee*, *Salicacee*, *Betulacee* e false *Cupulifere* (Warming E., *De l'ovule*, Ann. d. Sc. Nat., 6^me Sér., V, pag. 245) tutte ad ovulo monotegumentato, nella *Castanea vesca* i tegumenti definitivamente bene sviluppati sono due.

cellule si fanno più allungate, e munisconsi anche di listelli trasversali d'ispessimento, evidentemente allo scopo di meglio sorreggere la lunga e sottile porzione micropilare. — Le ultime cellule, all'apice, trasformandosi in papille, dànno luogo alla formazione dei lobi di cui sopra.

Ogni ovulo riceve un fascio che è un ramo dato dalla biforcazione dei cordoni assili della colonna centrale; questo fascio entrando nel rafe si orienta in modo da portare il libro verso il centro del fiore ed il legno all'esterno; però alcuni elementi librosi possono passare sul lato ventrale del fascio stesso, in guisa da dare intorno a questo un libro continuo, ma lo spessore maggiore del floema verso il centro del fiore rende evidente, almeno nello stadio considerato, la mantenuta struttura collaterale.

Il fascio del rafe, prima di raggiungere la regione inferiore dell'ovulo, dà sei o sette ramificazioni (fig. 9, Tav. III, ove si vede solo una metà dell'ovulo) che si distribuiscono nella primina secondo il modo palmato; da questi rami principali se ne dipartono altri più sottili e, nell'ovulo adulto, tuttora allo stato di cordoni procambiali, i quali, collo sviluppo del frutto differenziandosi, costituiranno poi la ricca nervatura del tegumento del seme. — Le Monnier, [1] citando il seme della *Castanea vesca*, lo classifica fra gli *anatropi a rafe vero*, vale a dire tra quelli in cui il rafe o non si ramifica, o, se si ramifica, rimane però intero ed isolato fino alla *calaza*; vediamo invece che fino dallo stadio ovulare ciò non corrisponde e la *calaza* non è ben definita da alcun tessuto speciale. — I fasci, portandosi sul lato ventrale dell'ovulo, vengono quasi a contatto coll'epidermide esterna della primina.

La secondina è al par della primina assai grossa; in corrispondenza della regione nocellare consta di circa 7 (ed anche di più) strati di cellule, che si fanno, in prossimità della primina, alquanto schiacciati secondo il raggio; struttura questa assai rara, giacchè, come è noto, la secondina generalmente non è formata che da due soli strati di cellule; nella regione micropilare la secondina si fa man mano più sottile fino alla sua terminazione. Inoltre, quando l'ovulo è assai sviluppato, le pareti esterne delle epidermidi a contatto della primina e secondina leggermente si lignificano.

La nocella ha la forma di un cilindro assai stretto, arrotondato all'apice, che presso a poco trovasi allo stesso livello della placenta; essa consta di circa 10 o più strati di cellule parenchimatose. — Il sacco embrionale negli ovuli molto giovani è assai piccolo, e trovasi

---

[1] *Recherches sur la nervation de la graine.* Ann. d. Sc. Nat., 5^{me} Sér. XVI, p. 254.

presso l'estremità superiore della nocella, separatone però da una calotta di tre o quattro strati di cellule (fig. 3, Tav. III); ben presto esso prende uno sviluppo considerevole, le cellule del tessuto della nocella sono schiacciate (fig. 2) ed infine disciolte: di guisa che in un ovulo adulto, ove però non si abbia ancora la minima traccia di formazione di embrione, della nocella non rimane che una o due cellule ripiene di un contenuto giallastro densissimo, e rappresentanti l'apice di questa (fig. 4). Tutto il resto del tessuto nocellare è disciolto, anzi la secondina può venire intaccata, ed in tal modo ha luogo la formazione di una vasta cavità embrionale che definitivamente non è protetta e racchiusa che dalla sola primina.

In seguito alla disorganizzazione della nocella e della secondina, formasi una sostanza speciale, la cui natura non ho potuto determinare con sicurezza. È biancastra; in cristalli ed in isquammette, isolate od aggregate, birifrangenti, con vivi colori di polarizzazione; solubile nell'acido cloridrico, solforico (col quale forma un composto che precipita sotto forma di sottilissimi aghetti) e, sebbene un po' lentamente, anche nell'acido ossalico. — Mi riserbo di pronunziarmi in altra occasione sulla natura di questa sostanza, che mi propongo di studiare specialmente, quando avrò a mia disposizione una maggior abbondanza di materiale.

II.

FRUTTO — SUO SVILUPPO.

§ 1. **Generalità.** — La cupola cresce col maturare dei frutti e finisce col racchiuderli interamente nella cavità formata dalle sue quattro valve. I frutti, generalmente tre o meno, eccezionalmente più di tre, presso a poco hanno conservato la forma che possedevano allo stato fiorale; si sono soltanto ingrossati molto, in ispecie nel ventre. La superficie di ognuno di essi, di colore rossastro-bruno, è glabra eccetto nella regione sottile, pelosissima, la quale talora permane. La base del frutto, alquanto schiacciata, presenta un'area rettangolare, scabrosa, biancastra, che rappresenta la cicatrice originata dal distacco del frutto stesso dall'asse, e che designerò col nome di *placca basale*. Sulla linea di confine fra questa ed il resto della superficie pericarpica trovasi una corona di lunghi peli.

Il frutto è un achenio nuciforme, e si può, anche ad occhio nudo, riconoscere che consta: di una pellicola esterna (pericarpo); di lacinie rivestite da folta peluria, in parte attaccate alla pellicola esterna, in

parte aderenti al seme (resti dei setti ovarici); del seme, entro cui trovasi come incuneato, senza tuttavia produrre soluzione di continuità nel tegumento, un corpo lungo, nerastro (colonna centrale), avente all'estremità superiore un determinato numero di ovuli abortiti.

§ 2. **Pericarpo.** — Il pericarpo è abbastanza sottile, coriaceo, alquanto elastico e poco fragile; finissimi, quasi impercettibili rialzi che vanno dall'apice alla base, similmente ai meridiani di una sfera, indicano anche macroscopicamente il percorso dei fasci libro-legnosi. Ne descriverò prima la struttura nella regione mediana, e parlerò poi delle modificazioni che assume all'apice ed alla base, compresa la placca basale.

A). — L'epidermide esterna consta di cellule tabulari, poligonali, per lo più lunghe quanto larghe nel senso tangenziale. La loro membrana è assai ispessita, in special modo sul lato esterno; è colorata in rosso-bruno, ad eccezione di uno strato esterno di cutina, non troppo grosso che s'incunea (fig. 11, *c*, Tav. III) in corrispondenza delle linee di contatto fra le diverse cellule epidermiche, e che rimane trasparente e jalino. Ogni cellula poi è divisa in tanti scompartimenti più o meno rotondeggianti, talora grandi e poco numerosi, talora piccolissimi ed in gran numero per ogni cellula (fig. 10). Questi scompartimenti formansi per un ispessimento speciale, localizzato, che subiscono le pareti esterna ed interna della cellula, e al di dentro di questa; esso s'inizia colla formazione di listelli (fig. 13, *ep*) sempre corrispondentisi e di fronte sulle due pareti, listelli che crescendo verso il centro della cellula, si uniscono e formano una parete secondaria continua, che mette in comunicazione la parete esterna coll'interna. Questi setti secondari, visti in sezione trasversale (fig. 11, *li'*, *li*) hanno l'aspetto di colonnette un poco ristrette nella loro regione mediana.

Harz [1] non accenna a questa struttura, che si mantiene costante per tutta l'estensione del pericarpo, e solo dice che le cellule epidermiche contengono una sostanza bruna. Forse egli, non avendo ricorso a sezioni tangenziali, ha ritenuto come un contenuto di sostanza eterogenea ciò che altro non era che la sezione trasversale dei setti formanti i compartimenti interni delle cellule.

La membrana delle cellule epidermiche è imbevuta di tannino, come lo mostra il color bleu-nerastro che assume sotto l'azione dei sali di ferro; al pari della membrana dei compartimenti, resiste all'acido solforico, ciò che prova una potente cutinizzazione.

La zona ipodermica che succede all'epidermide esterna è costituita

[1] Loc. cit.

da tre strati circa di cellule, a pareti fortemente ispessite, di forma molto irregolare tanto in sezione trasversale che longitudinale; le pareti dell'una cellula, sinuosissime, s' ingranano con quelle della cellula attigua, così perfettamente da non lasciare vani intercellulari (fig. 12). Queste membrane ispessite spiccano nella sezione dell'intero pericarpo, per essere quasi jaline od almeno molto più chiare di quelle dei circostanti tessuti. Hanno punteggiature, però alquanto rare, sono lignificate [1] e presentano delle piccole e numerose verruchette tappezzanti la cavità cellulare. Dei tre strati, l'esterno per lo più ha le sue cellule prolungate un poco in senso radiale; i due interni non hanno o non sembrano avere alcuna irregolarità nell'orientazione. Qua e là il tessuto ipodermico produce piccole sporgenze, alle quali corrispondono sottilissime costolette (da non confondersi con quelle formate dai cordoni vascolari), molto rare e non continue per tutta la lunghezza del frutto.

A queste cellule ispessite e riunite in tessuto compatto è specialmente affidata la protezione del seme interno, a tegumento, come vedremo, costituito di cellule parenchimatose.

Come si forma tale zona ipodermica?

Ho mostrato come sotto l'epidermide esterna, nella parete dell'ovario, si hanno tre o quattro strati di cellule che si mantengono piccole ed assai strettamente unite tra loro. Tali strati, col procedere dello sviluppo del pericarpo, dapprima si schiacciano radialmente poi le pareti cellulari, già alquanto ispessite, prendono nel piano tangenziale un contorno sinuoso (fig. 14), e quasi nello stesso tempo a poco a poco si allungano radialmente, e in una sezione trasversa le cellule appaiono allungate appunto in questo senso, con membrane assai ispessite, rettilinee o presso a poco (fig. 13) e con numerosissime e piccolissime verruchette interne. In seguito sopravviene una forte tortuosità anche nel senso radiale, le pareti s' ingrossano molto, si punteggiano, crescono le verruche e si ha infine lo stadio definitivo, quale è disegnato nella fig. 12.

Il processo di differenziazione, come del resto avviene per ogni altro tessuto del pericarpo, ha luogo basipetalmente, ed il limite fra la regione differenziata e quella a struttura ancora primaria è segnato da un piccolo rialzo, visibile ad occhio nudo, che si può riscontrare sul guscio di una castagna assai giovane. Ad una certa distanza dalla

---

[1] Il Marloth (*Ueber mechanische Schutzmittel der Samen gegen schädliche Einflusse von aussen.* Engl. Bot. Jahrb. IV, 1883, pag. 239) dice che nelle *fagince* la protezione del seme, nel pericarpo, è affidata ad un parenchima a grosse pareti *non lignificato.* Il Castagno però fa eccezione a questa legge.

placca basale tal processo si arresta, cosicchè, come vedremo, nel frutto definitivo quivi manca la zona ipodermica.

A questo tessuto sclerenchimatoso tien dietro una zona di molti strati di cellule, che maggiormente contribuisce allo spessore dell'intero pericarpo. Tali cellule sono allungate nel senso longitudinale, e, avendo subito dall'interno una pressione graduata, si fanno dal di fuori al di dentro sempre più schiacciate tanto da prendere l'aspetto di fibre anche in sezione trasversale. La membrana è molto ispessita, colorata in bruno e impregnata di tannino; trattata con acido solforico ed jodio si colora leggermente in turchino specialmente intorno al lume della cellula; dunque anche nello stadio definitivo permane la composizione cellulosica; tal membrana è inoltre disseminata di larghe punteggiature più o meno rotondeggianti.

Questo tessuto schiacciato deriva dal parenchima interno della parete ovarica. Il primo ispessimento, come ho già notato, dà luogo alla formazione di un collenchima; in seguito le membrane s'ispessiscono più uniformemente, tanto che sparisce il carattere collenchimatoso; le cellule si allungano molto longitudinalmente, i piccoli vani intercellulari si fanno più grandi per il distaccarsi graduale di due cellule attigue, ed infine sopravviene lo schiacciamento determinato dall'accrescersi del seme, che ottura i larghi vani, come pure i lumi delle cellule. In quanto ai fasci di questo tessuto poco è da dire, rimanendo essi non notevolmente modificati. Verso l'apice del frutto si rendono sempre ben evidenti le fibre del libro duro, della cui precocissima formazione ho già parlato.

Infine viene l'epidermide interna con cellule affatto schiacciate, diversamente contorte e deformate, le quali per la maggior parte si sono sviluppate in peli lunghissimi, a lume ampio, a parete grossa e leggermente lignificata; l'insieme di questi peli costituisce la fitta peluria dell'interno del pericarpo.

B). — Tanto la placca basale quanto la regione apicale del frutto subiscono alcune modificazioni di struttura, ed in ispecial modo la prima.

Già coll'avvicinarsi alla detta placca, il pericarpo si differenzia un poco nei suoi tessuti; l'epidermide esterna si presenta con cellule man mano più strette, le quali presso la placca e tutto all'ingiro si sviluppano in lunghissimi peli non molto ispessiti; quivi l'epidermide si arresta ed incomincia il tessuto dell'area di cicatrice. La zona ipodermica subisce pure modificazioni; le sue cellule si fanno più piccole e con pareti considerevolmente meno ispessite; diminuisce in pari tempo il numero degli strati finchè non si ha più traccia di tutta la zona. Questa però non si dilegua tutta ad un tratto, ma avviene che al disotto

della sua prima terminazione, si formano piccole e sottili zone ipodermiche, interrotte, le quali producono corrispondentemente lievi rialzi sulla superficie esterna.

La zona delle cellule schiacciate si modifica un poco in prossimità della placca per il minore allungamento e schiacciamento di quelle, finchè entro la placca stessa si hanno cellule rotondeggianti. La differenziazione non affetta nello stesso grado tutti gli strati costituenti tal zona: quei più vicini all'epidermide esterna sono i primi modificati, e gli ultimi quelli più interni.

Le cellule rotondeggianti della placca basale sono assai ispessite, con spazî intercellulari e punteggiature alquanto larghe. Verso l'esterno si schiacciano un poco tangenzialmente e tutto il tessuto termina con uno strato deformato, disorganizzato, che è quello appunto che limita la superficie di rottura. Lo spessore della placca varia a seconda della regione che in essa si considera; dalla sua parte mediana si staccano le lacinie pelose, resti dei setti ovarici, e la colonna centrale trasportata lateralmente e compressa contro il pericarpo. Internamente trovasi qualche strato di cellule irregolarmente allungate, deformate, più intensamente colorate in rosso bruno, le quali finiscono in peli della stessa forma di quelli dell'epidermide interna del pericarpo.

Entro il tessuto generale della placca basale scorrono dei grossi cordoni vascolari, che sono quelli stessi che abbiam visto portarsi dal contorno del fiore ad innervare la colonna centrale; però se ne devono aggiungere altri ancora, nel fiore non differenziati, e di cui parlerò più avanti.

Inoltre al di fuori dei fasci si rinvengono varî gruppi di due (o poco più) cellule sclerose, con membrane assai fortemente ispessite, evidentemente striate e fornite di frequenti punteggiature. Il colore di queste membrane è bianco splendente, ciò che serve a meglio rendere evidenti tali cellule in mezzo al rimanente tessuto bruno-rossastro; al che contribuisce anche la loro forma irregolarissima, poligonale, allungata, variamente contorta. Simili gruppi riscontransi nel tessuto della cupola, e questo fatto potrebbe aggiungersi alle altre prove dell'interpretazione della cupola stessa come una formazione assile, giacchè la regione esterna della placca basale fornita di tali cellule sclerose non è altro che l'estremità distaccata dell'asse d'infiorescenza: esse giammai rinvengonsi nei tessuti appendicolari.

La linea di distacco del fiore, fin dagli stadi giovani di questo, vien tracciata con una zona di parenchima, costituita da quattro o cinque strati di cellule piccolette, rotondeggianti, a parete sottilissima, la quale abbraccia tutta quanta la base fiorale.

Presso l'apice del frutto, l'epidermide si schiaccia alquanto tangen-

zialmente, molte delle sue cellule si prolungano in lunghi peli acuminati, molto ispessiti, alcuni dei quali subiscono esternamente una fessurazione a spira e talora anche a doppia spira; sono tutti un poco lignificati e rivolti verso l'alto. Le cellule della zona ipodermica si allungano radialmente tutte quante (con frequente eccezione di uno strato interno), il loro lume si fa più piccolo e spariscono quelle contorsioni, quelle ramificazioni irregolari che la stessa zona mostra più sotto; il numero degli strati aumenta, e raggiunto il massimo di spessore (sei strati circa), vicinissimo all'apice, tutta la zona ritorna stretta, le cellule infine ridotte ad un solo strato si allungano nel senso longitudinale, finchè tutto è disorganizzato ed interrotto per la precoce caducità della regione sottile dell'ovario. Questa molte volte rimane e forma quella specie di picciuoletto, un po' attorcigliato e ripiegato sopra il pericarpo; la sua struttura nel frutto definitivo rimane pressochè identica a quella già descritta per i fiori a sviluppo un poco avanzato.

In quanto alla zona delle cellule schiacciate, presso l'apice si osserva una certa diminuzione dello spessore delle pareti cellulari, come pure una diminuzione nello schiacciamento, e nella lunghezza dei singoli elementi. In questo parenchima verso l'interno giacciono fasci di sclerenchima, nastriformi, allargati tangenzialmente. Le cellule che li compongono sono fortemente ispessite, con punteggiature a fessura, fortemente sinuose ed irregolarissime. La parte esterna di ogni fascio consta di elementi a lume più largo, maggiormente ispessiti e a contorno maggiormente complicato; gli elementi interni sono più regolari, con ispessimento meno forte; tutti però sono allungati longitudinalmente ed hanno una sezione trasversale più o meno rotondeggiante. Questo sclerenchima, interno anche per rispetto ai fasci libro-legnosi, trae la sua origine dalla differenziazione assai precoce di alcuni strati di cellule che sono immediatamente al di fuori del tessuto conduttore, di cui, come ho detto parlando del fiore, costituiscono un apparato di protezione, che più in alto, estendendosi sul contorno del canale stilare, si rende completo.

§ 3. **Lacinie interposte tra il pericarpo ed il seme.** — Esse rappresentano i resti delle pareti che dividono l'ovario in loggie; rimangono in parte attaccate alla faccia interna del pericarpo, in parte aderenti anche al tegumento del seme in seguito alla compressione subita per l'accrescimento dell'embrione. La loro struttura è analoga a quella della porzione interna del pericarpo; si ha qui pure un parenchima di cellule schiacciatissime, assai ispessite, con vani intercellulari, e racchiuso da due epidermidi ricchissime in peli del solito tipo.

§ 4. **Colonna centrale.** — Nel fiore, ho detto che essa occupa circa un terzo dell'altezza di questo; in seguito cresce considerevolmente ed

occupa in fine tutta quanta l'altezza del corpo del frutto Siccome l'ovulo che si sviluppa, cresce tanto da occupare definitivamente l' intera cavità del pericarpo, la colonna centrale, al pari delle altre parti interne del fiore, rimane alquanto schiacciata e trovasi talora sul piano di simmetria del seme, spesso spostata a destra od a sinistra di questo a seconda che l'ovulo destinato allo sviluppo ulteriore trovasi o no sul piano di simmetria del frutto. Essa, incuneata entro il seme, è sovrapposta sempre al rafe, come lo era nel fiore.

Durante il periodo dello sviluppo del fiore in frutto, modificazioni istologiche sopravvengono nella colonna centrale. Al di sotto di essa, nella placca basale del fiore, si costituisce una specie di ganglio vascolare, lasso, formato da rami che si staccano dai fasci orizzontali destinati ad innervare la colonna stessa. Questo ganglio nel fiore non è differenziato ed è appena accennato per cordoni procambiali; da esso sorgono tanti fasci (fig. 19, *b*, Tav. III), che per la loro posizione chiamerò *midollari*, senza alcun ordine apparente e senza un' orientazione costante. Tutti però hanno il loro libro ben caratterizzato. Frattanto i fasci primarî della colonna, in seguito a formazione di un vero e proprio meristema secondario, s'ingrossano, si forma nuovo legno negli spazi interposti, di guisa che nel frutto definitivo risulta un cilindro vascolare, continuo, o presso a poco, tanto per lo xilema che per il floema, e a contorno più o meno irregolare. Ciò nella regione basale della colonna.

Salendo in alto, i fascetti midollari s'ingrossano nella parte legnosa e a poco a poco assumono un'orientazione inversa rispetto ai fasci primitivi, vale a dire, volgono il loro legno al di fuori ed il libro al di dentro; inoltre anche la loro disposizione si fa più regolare, giacchè finiscono col porsi in una serie presso a poco parallela al contorno del cilindro esterno. Più in alto questo si deforma ancor di più, i fasci midollari vi si avvicinano, di guisa che infine il legno della zona esterna si trova a contatto col legno dei fasci della zona interna. Questo fatto, unito all' altro della deformazione e divisione della zona esterna, dà luogo alla costituzione di varî fasci prima bicollaterali, poi concentrici, che trovansi nella regione apicale della colonna, e dei quali uno, penetrando superiormente nel tegumento del seme, forma la nervatura del rafe, quale fra poco descriverò.

Il tessuto costitutivo della colonna centrale, nel quale scorrono i fasci di cui sopra, è formato da cellule alquanto allungate longitudinalmente, assai fortemente ispessite e con punteggiature; in elementi più stretti e più allungati è specialmente localizzato il tannino.

Come già ho detto altrove, all'esterno, nel lato concavo degli angoli formati dai setti trovansi in abbondanza i soliti grossi peli. Il le-

gno dei fasci consta di vasi spirali, e alla periferia di vasi scalariformi (legno secondario).

Generalmente, nel frutto definitivo, alla colonna centrale rimangono attaccati brandelli dei setti ovarici.

§ 5. **Seme.** — Consta di un grosso embrione cinto da un sottil tegumento rossastro formato dalla primina, assai fragile quando è disseccato, ricco di nervature che vi producono leggeri rialzi all' esterno e corrispondenti infossamenti nel tessuto cotiledonare. *Un vero albume s'interpone poi fra l'embrione e il tegumento.*

a) Tegumento. Albume. — Il tegumento è costituito (fig. 15, Tavola III) prima, da un'epidermide a cellule generalmente isodiametriche, poliedriche, talora cubiche, con parete alquanto ispessita e cutinizzata al di fuori, e non mai sviluppantisi in peli, contrariamente a ciò che asseriscono Hanausek ed Harz.[1]

All'epidermide succede un parenchima di cellule a pareti sottili, rotondeggianti, un poco allargate nel piano tangenziale e con vani intercellulari discretamente larghi. Tutto il tegumento ha subito uno schiacciamento in seguito al crescere dell'embrione, schiacciamento talora localizzato nei primi strati di cellule che immediatamente trovansi sotto l'epidermide esterna (fig. 15, *a*), talora in mezzo al parenchima in ispecial modo in vicinanza dei fasci, sempre negli ultimi strati (figura 15, *b*), che impropriamente Hanausek designò col nome di *fibrosi*, ove le cellule, non sono a pareti sottili come asserisce il citato autore, ma hanno la membrana un poco più ispessita.[2] Tutte le cellule del tegumento sono ricche in tannino benissimo rivelantesi colla reazione dei sali di ferro.

Aderente a questi strati schiacciati e ad immediato contatto dei cotiledoni trovasi generalmente uno strato di cellule allargate nel piano tangenziale, a pareti jaline assai ispessite, contenenti granuli finissimi di sostanza proteica, misti a granuli più grossetti. Tal tessuto è più evidente all'estremità superiore del seme, ove è costituito da vari strati

---

[1] In una sezione trasversale sembra che in realtà questi peli esistano, ma dopo attento esame è facile riconoscere che essi appartengono non al tegumento, ma a brandelli dei setti ovarici disorganizzati, fortemente aderenti per compressione al tegumento stesso, tanto da simulare un sol corpo con questo.

[2] L'Holfert (*Die Nährschicht der Samenschalen.* Flora, 73 Jhg., Heft IV), passando in rivista diversi semi per studiarvi lo *strato nutritizio* (Nährschicht) del tegumento di questi, destinato a fornir materiali specialmente per la formazione degli ispessimenti secondarî delle membrane, classifica il tegumento del seme della Castagna (pag. 313) fra quelli sprovvisti di tale strato nutritizio, e *quindi privi, a completo sviluppo, di strati obliterati.*

Anche Harz (loc. cit.) non accenna a questi strati schiacciati.

di cellule (otto e più) più allargate radialmente ma sempre dello stesso tipo, il cui contenuto, oltre che esser di sostanza proteica in fine gra-granulazioni od in corpi rotondeggianti relativamente più grossi (forse aleuronici, come parrebbe dal contenere essi talora degl'inclusi, che ricordano i cristalloidi) si dimostra evidentemente anche amilaceo. Tali strati si riducono gradatamente in numero procedendo verso la base fino a divenire uno solo, che in modo continuo fodera il tegumento; in corrispondenza del rafe, gli strati, anche nella parte inferiore del seme, possono essere due o più. Questo tessuto, anche per il suo modo di sviluppo, niente altro rappresenta che un vero e proprio albume, di cui la castagna è provveduta, malgrado l'asserzione contraria di tutti quanti direttamente od indirettamente ebbero ad occuparsi di tale argomento.[1]

L'invoglio seminale conserva in sostanza la stessa struttura per tutta la sua estensione; all'apice si rialza in un sottil prolungamento, residuo della porzione micropilare disorganizzata dell'ovulo. Un tessuto maggiormente attaccato dalla disorganizzazione si trova all'apice del tegumento e s'inoltra nell'appendice suddetta; è un residuo della secondina, scomparsa del tutto altrove.

L'embrione, col forte ingrossarsi dei suoi cotiledoni, esercita, ho detto, una notevole pressione sopra il tegumento seminale; donde la causa degli strati schiacciati. Però in corrispondenza dei fasci dell'in-

---

[1] L'Harz, mentre categoricamente afferma che l'albume nel seme del Castagno manca affatto, dice che le cellule del parenchima del tegumento *finden zuletzt in einer innersten kleinzelligen Reihe ihren Abschluss*. Questa fila interna a piccole cellule, come ho detto, non è invece che l'ultimo residuo dell'endosperma.

Il Godfrin (*Étude histologique sur les téguments séminaux des Angiospermes*. Nancy, 1880, pag. 28), dopo aver confermato che l'albume manca affatto nel Castagno, parla pure di un'*epidermide interna* (che inesattamente dice essere costituita da cellule cubiche, colorate in bruno), e come tale descrive lo strato di albume, che permane.

Lo stesso Autore, in altro lavoro posteriore (*Recherches sur l'anatomie comparée des cotylédons et de l'albumen*. Ann. des Sc. Nat., 6me Sér., XIX), torna a citare il seme del Castagno come privo di albume e lo classifica nella categoria dei semi *esalbuminati* (pag. 111). Inoltre egli dà la conclusione generale che " *les cotylédons qui renferment de l'amidon, soit seul* (caso del Castagno), *soit melangé à l'aleurone, sont privés d'albumen* " (pag. 109), e per reciproca più avanti (pag. 113) dice che " *dans les graines albuminées les cotylédons ne contiennent pas d'amidon* ". Il seme del Castagno dunque rappresenta un'evidente ed importante eccezione a questa legge generale.

Hanausek (loc. cit.) non accenna a traccia di albume, e nulla di simile disegna nella fig. 1, in cui egli rappresenta una sezione trasversale interessante porzione del tegumento e porzione dei cotiledoni.

L'Hofmeister (*Neuere Beobachtungen über Embryobildung der Phanerogamen*. Pringsheim's Jahrb. für wiss. Bot., I, pag. 100) parla solo di formazione di albume *transitorio* nell'ovulo di *Quercus pedunculata*.

voglio, lo schiacciamento generale nel tessuto di questo, per l'ostacolo da essi opposto, è meno sentito (tranne, come ho detto, in alcuni strati presso i fasci stessi), e per contrapposto, le nervature si sono incuneate nel tessuto dei cotiledoni, lasciandovi la propria impronta, con quelle solcature più o meno profonde che, come è noto, serpeggiano sulla superficie esterna dei cotiledoni stessi.

La nervazione del tegumento conserva lo stesso tipo che ho già descritto per l'ovulo. Si ha un grosso fascio (del rafe) che dall'estremità del seme si porta alla base, ove si esaurisce per il gran numero di ramificazioni di secondo ordine che da esso si dipartono. Non è ben definito un punto calaziale; le nervature si staccano ad altezze diverse e talora anche dalla metà della lunghezza del rafe. I rami di secondo ordine, a similitudine dei meridiani della sfera, si portano con percorso tortuoso verso l'apice del seme ove terminano, e nel loro tragitto talora si ramificano formando anastomosi.

La struttura di questi fasci è sostanzialmente la medesima tanto nei grossi, compreso quello del rafe, quanto nei più piccoli. Son tutti immersi nel parenchima del tegumento, il cui tessuto corrispondentemente si modifica un poco: gli spazî intercellulari si fanno più piccoli e le cellule, che si trovano all'interno per rispetto al fascio, entro la zona che s'incunea, sono un poco allungate nel senso radiale. Il legno dei fasci visto in sezione trasversale forma una plaga di forma rotondeggiante, ellittica; il calibro dei vasi è più grande alla periferia; procedendo verso il centro della plaga si fa più piccolo. La regione centrale del cordone legnoso, specialmente nei fasci più grossi, è rotta e disorganizzata. I vasi che costituiscono questi fasci legnosi sono spirali, generalmente non continui, ma interrotti da setti trasversali, più o meno orizzontali, presentanti listelli d'ispessimento. Per lo più si ha una spira doppia incrociantesi; nei vasi periferici (rafe) la scoltura può essere di tipo reticolato. Gli elementi del libro sono di solito schiacciati tangenzialmente e fortemente applicati contro il cordone legnoso; circondano la plaga legnosa da ogni parte, onde i fasci e per questo fatto e per la struttura dello xilema sono propriamente concentrici, e ne ho mostrato l'origine, descrivendo la colonna centrale, dalla quale derivano.

Degno di nota si è lo sviluppo di un legno secondario per opera di un vero meristema cambiale. Per mettere ciò bene in evidenza, bisogna tenere il seme in infusione nell'acqua per qualche tempo; allora si sciolgono le sostanze contenute negli elementi cellulari schiacciati che attorniano il legno, il tessuto tutto si stende ed il cambio, abbondante, tipico rendesi ben manifesto (fig. 18, *cb*, Tav. III). Questo cambio, visibile anche nelle nervature di ordine superiore, nel rafe al-

meno ha prodotto del vero legno secondario, costituito generalmente dai vasi reticolati di cui sopra e che sempre sono periferici. Che questi vasi si formino per uno sviluppo secondario lo prova il fatto che, nei semi a sviluppo non avanzato di troppo, nei quali non si ha ancora traccia di cambio, essi non esistono affatto ed il legno è semplicemente formato da vasi spirali.

Abbiamo già visto, parlando dell'ovulo, come la nocella ben presto è disorganizzata, di essa non rimanendo che una o due cellule apicali, e la secondina segue poco dopo la stessa sorte, tantochè, osservando un ovulo, quando l'embrione è appena abbozzato (fig. 17, Tav. III), di essa non rimane vestigio che nella regione micropilare, e solo appena entro l'ovulo se ne può rinvenire qualche traccia. In seguito finisce collo sparire affatto, tranne nella regione del micropilo, ove, come a suo tempo ho osservato, permane, ma allo stato di estrema disorganizzazione. I differenziamenti subiti dal tessuto della primina, che da sola costituisce il tegumento,[1] sono di poca entità; si riducono specialmente agli schiacciamenti sopra indicati, al formarsi di larghi vani intercellulari, all'ispessimento o trasformazione in fasci concentrici dei cordoni costituenti il sistema della ricca nervazione.

Dopo la fecondazione, nel protoplasma del sacco embrionale ha luogo la ben nota divisione nucleare; quando si sono in tal modo costituiti molti nuclei (fig. 17, *end*), avviene la formazione di un vero tessuto endospermatico, colla massima attività formatrice localizzata nella regione superiore dell'ovulo (fig. 16, *end*), ove alla fine si ha l'endosperma ripieno di grani amilacei e proteici, e costituito da più strati. Nelle altre regioni se ne forma soltanto uno o due strati.

b) *Embrione.* — Il tegumento avvolge strettamente l'embrione, che costituisce la sola parte commestibile del frutto del Castagno. Quest'embrione è diritto ed i due cotiledoni prendono uno sviluppo fortissimo. Essi sono attaccati alla radichetta per un grosso picciuolo scanalato internamente, e al di sotto di questo si prolungano, formando come due guaine, le quali avvolgono la radichetta e si sovrappongono un poco per i loro margini (fig. 11, *g*, Tav. II). I cotiledoni, quando sono turgidi, si possono difficilmente separare l'uno dall'altro, come pure le frequentissime e profonde sinuosità si rendono difficilmente visibili all'occhio nudo od armato di semplice lente. Col diminuire della turgidezza, i primi a poco a poco si staccano l'uno dall'altro, e generalmente

---

[1] Brandza (*Développement des teguments de la graine.* Rev. gén. de Bot., 1891, pag. 223) dice che, negli ovuli a due tegumenti, la secondina nella maggior parte dei casi non è digerita; essa persiste e può sovente costituire la parte lignificata dell'involglio seminale. Anche per questo riguardo, quindi, il Castagno offre un'eccezione.

formasi in tal modo una camera interna lenticolare. I due cotiledoni possono essere non ugualmente sviluppati specie in lunghezza, ed oltre alle profonde sinuosità di cui sopra, portano all'esterno solchi tortuosi, impronte delle nervature del tegumento. La radichetta ed il fusticino formano un corpo cilindrico, giallognolo, conico alle due estremità. In vicinanza dell'apice vegetativo caulinare staccansi i due picciuoli dei cotiledoni, e manca la piumetta; forse ne sono traccia due piccolissimi mammelloni che trovansi attorno all'apice meristematico. Per rispetto al frutto, la radichetta giace nella regione superiore di questo, al di sotto della regione sottile disorganizzata, coll'asse presso a poco situato nel piano di simmetria del seme e del frutto stesso. Per ciò poi che riguarda l'orientazione dei cotiledoni, o, meglio dirò, dei loro punti d'attacco, in rapporto al piano di simmetria del seme, ed in rapporto al rafe, non esiste alcuna legge costante, come pure non costantemente il rafe segue la commissura dei cotiledoni, quindi si è ben lungi dall'avere quella regolarità di orientazione con legge costante stabilita da Le Monnier. [1]

Nei numerosi esemplari osservati ho solo riscontrato che il piano dei picciuoli cotiledonari è un po' obliquo per rispetto al piano di simmetria del seme. Questa mancanza di un'orientazione determinata si troverà facilmente spiegabile quando si rifletta:

1.° Che dei numerosi ovuli, uno solo si sviluppa generalmente e non sempre uno determinato, ma, in qualunque posizione essi sieno per rispetto alla simmetria del fiore, tutti sono suscettibili di raggiungere lo sviluppo completo. Ciò si può dedurre anche dal fatto che il rafe e la colonna centrale, sempre sovrapposti, nel seme maturo occupano nei diversi esemplari posizioni diverse;

2.° Che se non si sviluppa un ovulo sito nel piano di simmetria del fiore, ogni altro, avente diversa orientazione, deve pur tuttavia assumere sempre la stessa forma generale, forma sempre costante e che è quella della cavità pericarpica la quale funge quasi come uno stampo;

3.° Che quindi dovendosi adattare forzatamente a questa forma, ogni sua orientazione e simmetria propria, quale gli si competeva per la sua posizione relativa nel fiore, deve andare necessariamente perduta.

Vediamo ora la struttura delle diverse parti dell'embrione.

Evidentissima è nei cotiledoni la struttura fogliare: all'esterno, ognuno di essi è munito di un'epidermide, le cui cellule allungate perpendicolarmente alla superficie cotiledonare, son ripiene di una sostanza

---

[1] Loc. cit.

giallastra, granulosa, proteica (fig. 14, *ep*, Tav. II) ed hanno pareti molto sottili. L'epidermide interna al contrario ha la parete superficiale alquanto ispessita e strettamente applicata alla corrispondente epidermide dell'altro cotiledone o dello stesso cotiledone, se trattasi di una sinuosità interna; le sue cellule sono un po' più allungate tangenzialmente (fig. 10, *ep*, Tav. I), e in qualche parte contengono piccoli grani d'amido e sostanza proteica granulosa. [1] Il mesofillo è costituito da moltissimi strati di cellule a pareti sottili e provviste di rare e semplici punteggiature. I primi due strati che seguono all'epidermide esterna constano di cellule poligonali, isodiametriche ed assai piccolette (fig 14, *m*, Tav. II); succedono poi molti strati di cellule strettamente ellissoidali, allungate normalmente alla superficie, [2] con piccoli spazî intercellulari e costituenti una specie di tessuto a palizzata, disposizione da Godfrin [3] rinvenuta in cotiledoni di diversi semi e che designò col nome di *parenchima radiante*. In seguito si ha una zona di cellule rotondeggianti, con spazî intercellulari più ampi, e che si estende fino all'epidermide interna, in prossimità della quale gli elementi divengono più piccoli, più compatti. Tutte le cellule del mesofillo sono riccamente provvedute di amido, unica specie di riserva figurata che trovisi nei cotiledoni, [4] in grandi dimensioni e forme svariatissime, per lo più ovoidali, triangolari, semplici o composti da due ed anche da tre granuli. Nel parenchima scorrono numerosi fasci alquanto avvicinati all'epidermide interna, con ramificazioni che si espandono quasi in tutto lo spessore dei cotiledoni, ed i cui vasi legnosi sono già differenziati e lignificati, particolarità questa assai rara e che, come è noto, solo ha luogo nei cotiledoni molto grossi ed a contenuto amilaceo. Nella guaina che trovasi al di sotto del picciuolo il mesofillo si fa omogeneo, scomparendo il tessuto a palizzata.

Fra i due cotiledoni riscontrasi un residuo di una sostanza mucillagginosa, granulosa, rappresentante come un tessuto disorganizzato prima

---

[1] Anche nella *Quercus Mirbeckii*, Durieu, studiata da Godfrin (*Recherches*, ecc., pag. 27), i cotiledoni posseggono amido nell'epidermide superiore, e non nell'inferiore.

Lo stesso autore (loc. cit., pag. 91) dice che l'epidermide inferiore dei cotiledoni in generale è sempre più ispessita della superiore. Anche per questo il seme del Castagno costituisce un' eccezione.

[2] L'Harz dice inesattamente che tutto il mesofillo consta di cellule isodiametriche.

[3] *Recherches*, ecc, pag. 93.

[4] Il Morini, in una nota col titolo: „ *Contribuzione all'Anatomia microscopica dell'embrione delle Cupulifere* „ (Est. dal *Rendiconto delle Sessioni della R. Accadem. delle Scienze dell'Ist. di Bologna*. Ad. ord. del 29 Apr. 1888), dice di esser riuscito „ con un appropriato processo di preparazione a mettere in evidenza negli elementi del mesofillo una specie di aleurone granellare minutissimo senza inclusi. „

ancora della sua completa formazione; deriva dalla porzione centrale del protoplasma nel sacco embrionale, protoplasma che, come ho detto, solo alla periferia dà luogo alla costituzione di un vero endosperma.

I picciuoli constano di un parenchima omogeneo pieno di protoplasma e di piccoli grani d'amido, cinto da un'epidermide di tipo comune; gli strati ipodermici mostrano un accenno di formazione collenchimatosa, e nell' interno si hanno tre fasci libro-legnosi, col legno benissimo differenziato.

Anche la radichetta è piena di granuli di amido ed i fasci quivi pure si trovano collo xilema già differenziato. La caliptra è ben tracciata, e due piccolissimi rigonfiamenti intorno all'apice vegetativo caulinare rappresentano forse l'inizio delle prime foglie.

L' oosfera fecondata, ben presto, dopo una serie di bipartizioni cellulari, si trasforma in un corpo rotondeggiante sospeso alla vôlta del sacco embrionale per un sospensore brevissimo, unicellulare. Più tardi, due grossi lobi formatisi inferiormente disegnano il primo abbozzo dei cotiledoni (fig. 17, *c*, Tav. III), ed un corpo triangolare ad essi sovrapposto accenna la formazione della radichetta; in questo stadio il sospensore (*sp*) è sempre ben evidente; la cellula (*n*) a cui è attaccato (ultimo resto della nocella) è invece schiacciata ed essa pure in via di disorganizzazione.

In seguito i cotiledoni si delineano meglio, si allungano verso la base dell' ovulo che infine raggiungono (fig. 13, *c*, Tav. II). Ma qui non si arresta il loro sviluppo e in lunghezza ed in spessore, anzi, siccome esso è più forte dello sviluppo del tegumento dell'ovulo omai ridotto alla sola primina, conseguentemente i cotiledoni debbono ripiegare in dentro le loro estremità (fig. 12, *c*); ed in tal modo cominciano ad originarsi i primi raggrinzamenti dei cotiledoni stessi. I picciuoli son già sviluppati, e, presso il loro punto di attacco colle foglie seminali, formasi un'escrescenza in forma di bietta (fig. 9, *g*, Tav. I), la quale allungandosi verso l'apice radicale, lo raggiungono e sorpassandolo lo rivestono da ogni parte. In tal modo l' embrione ha preso la forma che avrà poi nello stadio definitivo, per raggiungere il quale non deve fare altro che ispessire di più le singole parti, in ispecie i cotiledoni, ciò che produce un maggior numero di sinuosità e molto più profonde.

§ 6. **Ovuli abortiti.** — Altra volta ho detto che la colonna centrale porta alla sua estremità gli ovuli non sviluppati, i quali costituiscono come una semicorona attorno all' apice del seme. Essi presso a poco mantengono la forma e dimensione che avevano nel fiore, soltanto si sono schiacciati fortemente formando dei corpicciuoli appiattiti, quasi claviformi, nerastri. La loro struttura presenta poco o nulla di notevole; la primina conserva la costituzione primitiva, e la secondina è tuttora

persistente, le sue cellule sono fortemente schiacciate e ripiene di una sostanza giallo-scura che addirittura ne chiude i lumi e che risponde alle reazioni del tannino. Mai ho riscontrato traccia d'embrione; dunque la fecondazione o non avviene, o, se avviene, l'abortimento precoce impedisce qualsiasi ulteriore sviluppo dell'oosfera.

Non di rado succede che invece di un seme solo se ne trovino due (e più in qualche caso). La forma che allora assumono i due semi quasi ugualmente sviluppati è irregolarissima: essi si comprimono e si compenetrano fortemente l'un l'altro e ciò si capisce, dacchè devono ambedue prendere la forma della cavità del pericarpo, il quale funge, ho detto, come uno stampo.

Frequentemente neppure un ovulo si sviluppa per mancata fecondazione, ed allora il pericarpo, che può tuttavia raggiungere l'altezza dei frutti ben formati, si schiaccia contro questi e costituisce ciò che volgarmente dicesi *guscione*.

CONCLUSIONI.

Brevemente riassumendo ecco le principali conclusioni:

a) **Fiore femminile.** I pezzi del perigonio sono in numero fisso, non così avviene dei carpelli, i quali, sono sempre più di sei e precisamente variano da otto a dieci.

Molto precoce è la differenziazione della parete dell'ovario, la quale possiede fasci libro-legnosi assai complessi, potendo molto per tempo il libro di questi contenere grosse fibre ben sviluppate, il che, come è noto, offre una eccezione a quanto generalmente avviene.

La colonna centrale non è formata dalla riunione dei setti, ma bensì da una porzione interna affatto assile, che si spinge fino all'apice, e al di fuori dai margini dei tramezzi ovarici, fusi tra loro e con essa.

Dall'asse dell'infiorescenza vien fornito il sistema vascolare alla cupola ed ai tre fiori, nei quali alcuni fasci entrano direttamente, altri prima di entrarvi, si dividono in due rami, di cui uno penetra nella parete dell'ovario, l'altro si porta nella colonna centrale. Quest'ultimo biforcandosi all'estremità della colonna stessa, formerà il rafe di due ovuli.

I tepali, che s'inseriscono all'apice dell'ovario, ricevono da questo i fasci destinati alla loro nervazione, i quali sono forniti per sdoppia-

mento radiale dei cordoni ovarici; nello stesso modo altri rami vengono dati ai filamenti degli stami abortiti ed agli stili.

Effimera è la presenza di fasci marginali innervanti gli ovuli, giacchè i due rami di ogni cordone della colonna centrale passano da questa alla placenta con un percorso orizzontale brevissimo; veri fasci marginali si hanno piuttosto più in alto con direzione e differenziazione basipeta, col libro interno e discendenti da una corona vascolare formata dai fasci dello stilo ed all'apice di questo.

Al di sopra della colonna centrale i setti ovarici subiscono una differenziazione speciale, per cui, gradatamente e per la formazione di nuovi tessuti (tessuto conduttore, sclerenchima inguainante) e per relativi sdoppiamenti e saldature, si vengono a costituire i canali stilari. È notevole il fatto che i setti non subiscono in egual grado la modificazione accennata, di guisa che, mentre alcuni canali stilari sono assai ben formati, altri sono incompleti e rudimentali; inoltre devesi aggiungere che dei canali ben costituiti, uno per lo più assume uno sviluppo tutto speciale, ciò che, unitamente alla posizione centrale che trovasi ad avere, lo rende più degli altri adatto per servire alla fecondazione. Questo fatto dello sviluppo più forte di un solo stilo trova il suo omologo nell'altro dello sviluppo di un solo ovulo, e forse ne può essere la spiegazione.

Alcuni stili, soprannumerarî, sono innervati da un unico fascio, che occupa il posto del tessuto conduttore in essi mancante; questi stili non possono servire alla fecondazione; si debbono forse considerare come lobi laterali, sterili, superiori dei carpelli.

Gli ovuli, dei quali si trovano due per ogni loggia, hanno due tegumenti benissimo sviluppati; anzi la secondina consta di parecchi strati di cellule — il che costituisce un'eccezione alla regola generale —. Ambedue in breve tempo dopo il loro abbozzo, sormontano la nocella e costituiscono un lungo canale micropilare più o meno ricurvo: la primina, che sul principio era più bassa della secondina, raggiunge il livello di questa ed in breve lo sorpassa talora di non poco, terminando con una frangiatura speciale. Essa, fin dallo stadio ovulare, è riccamente innervata; il fascio del rafe, prima di arrivare al punto calaziale, si ramifica; quindi non può il seme del Castagno classificarsi fra gli *anatropi a rafe vero*, siccome altri fece.

Il sacco embrionale, dapprima piccolissimo, in breve si allarga: il tessuto nocellare ed anche parte di secondina vengono per tempo disorganizzati, e del primo non rimane che una cellula (talora due) apicale.

b) Frutto. Della parete dell'ovario solo la parte rigonfiata cresce considerevolmente ed abortisce invece la regione sottile; siccome poi al

pericarpo è specialmente affidata la funzione di proteggere l'embrione, le cellule della sua epidermide esterna e di una zona ipodermica s'ispessiscono fortemente ed in un modo affatto speciale; è notevole per la detta epidermide la formazione entro le cavità cellulari di listelli d'ispessimento, i quali dividono le cavità stesse in tanti compartimenti di forme e dimensioni svariate. Lo sclerenchima dei canali stilari adempie alla stessa funzione di protezione nella parte apicale dell'ovario. Il rimanente tessuto del pericarpo, come pure i setti ovarici quasi disorganizzati hanno cellule ispessite, ma non consistenti; onde subiscono notevolmente la pressione esercitata dall'embrione, ed interponendosi tra il tessuto scleroso del pericarpo ed il seme, fungendo come un soffice cuscinetto, impediscono l'immediato contatto del tenero tessuto del seme stesso colle dure cellule della zona ipodermica.

Dei numerosi ovuli di solito uno solo si sviluppa, riempie tutta quanta la cavità del pericarpo, riducendo a brandelli i setti ovarici e spostando la colonna centrale.

Il tegumento del seme è formato dalla sola primina; della secondina è rimasta qualche traccia all'apice del seme, quasi del tutto disorganizzata.

La struttura della primina si è conservata quasi invariata; l'epidermide esterna non forma peli, come alcuno asserì, e, per i tessuti interni, principali modificazioni sono: 1° il costante schiacciamento di alcuni suoi strati, che stanno a rappresentare uno *strato nutritizio* allo stadio di obliterazione e la cui presenza nel seme del Castagno fu da altri negata; 2° la trasformazione dei fasci collaterali delle nervature in fasci concentrici.

Tale trasformazione del carattere istologico dei fasci ha origine nella colonna centrale: un certo numero di fasci *midollari* che si dipartono da un ganglio basale, di differenziazione posteriore, ed orientati col legno all'esterno, si uniscono internamente al cilindro vascolare della colonna stessa; quindi s'isolano fasci concentrici, dei quali uno (quello del rafe) entra nel tegumento del seme.

Inoltre devesi notare che tanto nei fasci del cilindro vascolare della colonna centrale, quanto nel fascio del rafe e in ramificazioni di ordine superiore (tegumento) si avverte la presenza di un vero cambio che dà luogo alla formazione di legno secondario.

Fra il seme e l'embrione trovasi costantemente un tessuto speciale che per la sua forma, per il suo contenuto di riserva (amido, sostanza proteica), per il modo di sua formazione si caratterizza come vero e proprio albume. Generalmente consta di un solo strato di cellule che simula l'epidermide interna del tegumento (e da alcuni preso come tale); all'apice del seme, il numero degli strati aumenta, perchè

quivi si esplica maggiormente l'attività formatrice. La presenza di un albume nel seme del Castagno da nessuno era stata fin qui rilevata, ed anzi essendo stato questo seme classificato fra gli esalbuminati, se ne trassero delle conclusioni, rese ora insussistenti, almeno per questa pianta.

L'embrione, quando è giovanissimo, è attaccato al sommo della nocella (cioè all'unica cellula che ne rimane il solo rappresentante) per un sospensore monocellulare; i cotiledoni assumono ben presto uno sviluppo considerevole e si allargano molto più rapidamente del tegumento seminale; ciò che produce il loro irregolare ripiegamento e raggrinzamento.

In quanto agli ovuli abortiti, sembra che in essi non avvenga la fecondazione; la loro forma e struttura non subiscono modificazioni, salvo lo schiacciamento a cui neppure essi hanno potuto sottrarsi.

Dal R. Istituto Botanico dell'Università di Pavia, aprile 1891.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

Tavola I.

Fig. 1. — Sezione trasversale di parete ovarica, parte esterna: *c*, cuticola; *ep*, epidermide; *ip*, zona ipodermica; *int*, parenchima interno. Ing. $^{405}/_{1}$.

" 2. — Sezione trasversale di parete ovarica, parte interna: *ep*, epidermide: *col*, parenchima interno con carattere un po' collenchimatoso; *p*, peli. Ing. $^{405}/_{1}$.

" 3. — Nervazione di un tepalo bene sviluppato. Ing $^{30}/_{1}$.

" 4. — Epidermide di parete ovarica, tolta dalla faccia esterna e vista di fronte. Ing. [illegible]/$_{1}$.

" 5. — Sezione trasversale di un ovario, alla base della regione sottile: *a, b, c, d*, ecc., fasci della parete ovarica; 1, 2, 3, ecc., setti ovarici. Ing. $^{36}/_{1}$.

" 6. — Sezione trasversale come sopra, ma più in alto: *s*, fasci marginali superiori Ing. $^{36}/_{1}$.

" 7. — Sezione trasversale come sopra, ancora più in alto: *a', b', c', d', d'*, ecc., ramificazioni rispettivamente date dai fasci *a, b, c, d*, ecc.; *α* canali stilari. Ing. $^{36}/_{1}$.

" 8. — Sezione trasversale come sopra, poco al di sotto dell'inserzione del perigonio: *d, g, i, m, q, b*, fasci destinati a costituire la nervatura mediana dei tepali; *a, c, e, p*, fasci che innerveranno i filamenti di 4 stami. Ing. $^{36}/_{1}$.

" 9. — Sezione longitudinale di embrione non ancora maturo: *e*, cotiledoni; *g*, guaina in via di sviluppo; *av*, apice vegetativo; *p*, picciuoli cotiledonari; *f*, fusticino. Ing. $^{18}/_{1}$.

" 10. — Sezione longitudinale di cotiledone, per epidermide interna: *ed*, residuo endospermico: *ep*, epidermide (una sola cellula, contenente piccoli grani d'amido, è ripiena); *m*, mesofillo (l'amido è figurato solo in una cellula). Ing. $^{405}/_{1}$.

Tavola II.

Fig. 1. — Sezione longitudinale d'infiorescenza femminile, secondo il piano di simmetria più lungo: *po, po'*, un fiore laterale ed il fiore mediano; *co*, colonna centrale; *ovl*, ovulo; *or*, linea di livello del fiore mediano *po'*; *cu*, cupola; *ov*, fascio dell'asse d'infiorescenza destinato ad un fiore; *α*, fascio dell'asse d'infiorescenza destinato alla cupola; *ft*, fascetti midollari dell'asse; *b*, punto di biforcazione del fascio *ov*. Ing. $^{10}/_{1}$.

" 2. — Sezione trasversale d'asse d'infiorescenza alla base della cupola. Le stesse lettere che in fig. 1. Ing. $^{6}/_{1}$.

" 3. — Sezione trasversale come sopra, un poco più in alto. Ing. $^{6}/_{1}$.

Fig. 4. — Sezione trasversale come sopra, tangente alla base del fiore mediano: *co*, prima traccia della colonna centrale. Ing. $^{6}/_{1}$.

„ 5. — Sezione trasversale come sopra, tangente alla base dei fiori laterali (dei quali uno solo è rappresentato). Ing. $^{6}/_{1}$.

„ 6. — Sezione long. d'infiorescenza femminile, secondo il piano di simmetria più corto. Ing. $^{10}/_{1}$.

„ 7. — Sezione trasversale di setto ovarico; *p*, base di un pelo. Ing. [illegible].

„ 8. — Sezione trasversale di colonna centrale di un giovane fiore; *s...s*, piano di simmetria del fiore; *st*, setti ovarici; *lb*, libro; *f*, fasci legnosi. Ing. $^{144}/_{1}$.

„ 9. — Sezione trasversale di ovario, all'estremità della colonna centrale, al punto di attacco di otto ovuli inferiori: st_1, st_2. st_3, setti ovarici, ciascuno dei quali con due ovuli; corrispondentemente si biforcano i gruppi dei fasci, 5, 7, 8; *ovl*, ovuli. Ing. $^{11}/_{1}$.

„ 10. — Sezione trasversale di ovario poco al di sopra della colonna centrale: *a*, porzione di ovulo tagliato e staccantesi in un piano inferiore; *p*, rigonfiamenti placentali. Ing. $^{11}/_{1}$.

„ 11. — Sezione longitudinale di frutto definitivo: *rs*, regione sottile portante alla sua estremità tepali e stili, e rotta alla base; *ob*, ovuli abortiti; *g*, guaina sottopicciuolare dei cotiledoni; *pc*, pericarpo; *t*, tegumento del seme: *c*, cotiledone; *ca*, camera aerifera interna; *pb*, placca basale; *r*, radichetta. Ing. nat.

„ 12. — Sezione longitudinale di seme non ancora maturo, per mostrare i primi ripiegamenti dei cotiledoni: *r*, radichetta; *c*, cotiledone; *g*, guaina sottopicciuolare; *t*, tegumento; *ca*, cavità interna. Ing. nat.

„ 13. — Sezione longitudinale di seme in uno stadio ancor più giovane del precedente: *r*, radichetta; *c*, cotiledone; *t*, tegumento. Ing. nat.

„ 14. — Sezione trasversale di cotiledone, per epidermide esterna (*ep*): *m* mesofillo. Ing. $^{405}/_{1}$.

Tavola III.

Fig. 1. — Sezione longitudinale di ovulo secondo il piano di simmetria: *p*, primina: *s*, secondina; *n*, nocella; *sem*, sacco embrionale; *m*, micropilo; *ra*, rafe. Ing. [illegible]/$_{1}$.

„ 2. — Sezione longitudinale di giovane ovulo, normale al piano di simmetria (il plasma delle cellule della secondina non è stato disegnato; *m*, micropilo; *s*, secondina; *n*, nocella; *sem*, sacco embrionale; *α*, cellula apicale della nocella. Ing. [illegible]/$_{1}$.

„ 3. — Sezione longitudinale di ovulo più giovane che nella figura precedente, secondo il piano di simmetria: *sem*, sacco embrionale; *n*, nocella; *m*, micropilo. Ing. $^{270}/_{1}$.

„ 4. — Sezione longitudinale di ovulo assai sviluppato, normale al piano di simmetria: *sem*, cavità del sacco embrionale; *n*, cellule, unico resto della nocella; *m*, micropilo; *se*, secondina. Ing. $^{270}/_{1}$.

„ 5, 6, 7. — Ovuli in via di sviluppo: *pl*, placenta; *p*, primina; *s*, secondina; *n*, nocella. Ing. $^{59}/_{1}$.

„ 8. — Sezione longitudinale di ovulo giovanissimo, normale al piano di simmetria: *p*, primina; *s*, secondina; *n*, nocella; *m*, micropilo. Ing. $^{59}/_{1}$.

„ 9. — Nervature di una metà di un ovulo il cui piano di simmetria corrisponde al piano del disegno: *ra*, rafe. Ing. $^{18}/_{1}$.

Fig. 10. — Porzione di epidermide di frutto definitivo, vista di fronte: *li*, listello d'ispessimento interno; *c*, cuticola incuneantesi tra le pareti laterali delle cellule epidermiche. Ing. $^{580}/_1$.

„ 11. — Sezione trasversale della stessa epidermide: *c*, cuticola incuneantesi; *li'*, listello d'ispessimento, posto sullo stesso piano del contorno cellulare; *li*, listello d'ispessimento posto in altro piano. Ing. $^{580}/_1$.

„ 12. — Sezione trasversale di pericarpo, per ipoderma (*sc*): *ep*, epidermide; *v*, verruchette tappezzanti la cavità cellulare. Ing. $^{290}/_1$.

„ 13. — Sezione trasversale di pericarpo in via di sviluppo: *ep*, epidermide; *sc*, ipoderma; *a*, cellule del parenchima interno. Ing. $^{290}/_1$.

„ 14. — Sezione tangenziale della zona ipodermica in via di sviluppo. Ing. $^{290}/_1$.

„ 15. — Sezione trasversale di tegumento del seme definitivo: *ep*, epidermide esterna; *a*, strato schiacciato ipodermico; *pa*, parenchima; *b*, strati schiacciati interni; *s*, strato di albume. Ing. $^{135}/_1$.

„ 16. — Sezione longitudinale di seme non ancora maturo, all'apice: *m*, regione micropilare ancor esistente; *s*, secondina in via di disorganizzazione; *p*, primina; *end*, albume in via di formazione. Ing. $^{45}/_1$.

„ 17. — Sezione longitudinale di ovulo in istadio avanzato: *p*, primina; *s*, secondina; *n*, resto della nocella; *sp*, sospensore; *eb*, embrione; *c*, cotiledone abbozzato; *end*, inizio della formazione dell'albume. Ing. $^{45}/_1$.

„ 18. — Sezione trasversale del fascio del rafe in seme definitivo, in corrispondenza del cambio (*cb*): *lb*, elementi del libro; *lg*, legno. Ing. $^{580}/_1$.

„ 19. — Sezione longitudinale della base di un frutto in uno stadio assai giovane, per mostrare il ganglio vascolare basale (*g*) ed i fascetti midollari della colonna centrale: *a*, fasci primitivi. Ing. $^{9}/_1$.

ISTITUTO BOTANICO DELLA R. UNIVERSITÀ DI PAVIA
(LABORATORIO CRITTOGAMICO ITALIANO)

UNA MALATTIA DEI LIMONI

(TRICHOSEPTORIA ALPEI Cav.)

NOTA DEL

Dott. FRIDIANO CAVARA.

(CON UNA TAVOLA: IV)

Nella primavera dello scorso anno il Chiar.^mo^ Prof. Vittorio Alpe, della Scuola Superiore di Agricoltura di Milano, mandava in esame alla Direzione del *Laboratorio Crittogamico Italiano* alcuni limoni deturpati da grandi e singolari macchie brune. Tali limoni provenivano da una aranciera infetta della Brianza, donde li portava alla Scuola di Milano certo Sig. Ercole Belgioioso. Non si poterono avere altre notizie circa l'entità del male, sulle circostanze di tempo e di luogo, di umidità e di temperatura dell'ambiente ove tale malattia si sviluppò, ossia su quanto poteva concernere la sua storia.

Il Direttore del Laboratorio Crittogamico, Prof. Giovanni Briosi, si compiacque anche in questa circostanza, di affidare a me lo studio di queste alterazioni, i risultati del quale formano oggetto della presente breve nota.

I limoni inviati in esame avevano quasi raggiunto la maturità e presentavansi pressochè della loro forma caratteristica e con turgidezza quasi pari a quella dei sani. Senonchè la buccia era singolarmente cosparsa di chiazze bruno-olivacee, di forma rotondeggiante e di diametro variabile fra i 6 e i 20 o 22 mm. Tali chiazze originantesi in punti diversi della buccia finivano, col loro dilatarsi, per confluire insieme, invadendo buona parte, talora la maggior parte, della superficie del limone. In principio del loro sviluppo non presentavano particolarità alcuna di struttura, ma in seguito comparivano su di esse numerosissimi piccoli rilievi, disposti quasi in zone concentriche, e di colore bianchiccio. Alla lente questi mostravansi come altrettanti acervuletti

emisferici costituiti da un nucleo centrale tutto quanto ricoperto di esilissimi filuzzi o peli contorti, lucenti, di natura evidentemente fungina. Dal loro accumularsi sulle macchie, queste assumevano colorazione bruno-grigiastra, ossia ocracea nel loro fondo con zone grigie, ed in corrispondenza di esse la buccia si faceva alquanto depressa o pianeggiante non potendo svilupparsi di pari passo con quella circostante ancora immune da infezione. Protraendosi ancora lo stato morboso ne avveniva diminuzione di turgore nella polpa del frutto, interessata anch'essa, rammollimento generale con fenomeni di decomposizione, comparsa di muffe, ecc.

La presenza di corpi fruttiferi di un fungo alla superficie delle macchie, stava a dire che con ogni probabilità, queste non erano se non l'effetto del parassitismo di quello. I corpicciuoli emisferici, osservati in una sezione trasversale (Fig. 3) si manifestavano come dei veri picnidî ossia dei concettacoli globosi o globoso-conici, erompenti dall'epidermide del frutto e quasi interamente liberi, costituiti di un peridio bruniccio od olivaceo, a parecchi strati di cellulette di cui le esterne proliferanti in ispecie di peli od ife esilissime. Queste, d'ordinario unicellulari, contorte, costituivano una fitta chioma a tutto il concettacolo. Tali formazioni non erano punto transitorie come si verifica per taluni picnidî ed anche per peritecî di pirenomiceti, ma permanenti; talmentechè anche in materiale vecchio (quasi dopo due anni) si osservavano alla superficie de'concettacoli. La loro compattezza impediva di rendere visibile l'apertura ostiolare, la quale peraltro si poteva desumere dalla forma papillare della parte superiore dei picnidî e da una specie di soluzione di continuità che ne' tagli assili era dato osservare.

L'interna superficie del peridio era tutta tappezzata da uno strato sporigeno costituito da cellule papilliformi dalle quali si originavano le spore; quindi non si avvertivano supporti speciali di queste, ma come avviene in quasi tutte le specie del genere *Septoria* i basidî facevano difetto e la produzione delle spore era affidata soltanto allo strato sporigeno. Le sporule, anch'esse, per la loro forma ricordavano quelle di certe *Septoria*, erano cioè, allungate, bacillari, alquanto ristrette alle due estremità, con uno o due sepimenti trasversali e talora anche continue; la parete loro era sfornita di particolarità di struttura ed incolora, il contenuto granulare e pur esso incoloro.

I concettacoli abbastanza vicini gli uni agli altri e talora aggruppati, quasi alla maniera delle *Ceutospora*, erano disposti nelle macchie in modo piuttosto concentrico, al punto da impartire alle macchie stesse un'apparenza zonata. Essi, come si può rilevare dalla Fig. 1 della tavola IV, emergono quasi totalmente dalla buccia, e restano come cinti alla base dai lembi della epidermide lacerata; la loro parte inferiore

è tutta quanta circondata dalle ife miceliche, sottili, cilindriche, settate, che riempiono i vani cellulari del pericarpo per un notevole spessore, oltre il quale si fanno via via più rade. Riscontrai poi sovente di tali filamenti raggrupparsi in certi punti, quasi sempre in prossimità dei vani glandolari, e dar luogo a formazioni sclerotiche di forma varia, talora globose, isolate (Fig. 11 e 12), tal'altra a contorno irregolare e risultanti dall'associazione di parecchie. La struttura di sclerozio non era tuttavia ancor bene accentuata, poichè la parte corticale non aveva assunto che debolissimo sviluppo, fors'anco perchè i limoni erano stati staccati prima che la malattia avesse avuto tutto il suo corso regolare. La parte midollare di tali formazioni risultava a struttura pseudo-parenchimatica ed incolora, e sovente frastagliata da porzioni di corteccia, d'onde l'aspetto dell'endosperma ruminato di certi semi.

Siccome poi questi processi sclerosi interessavano la parte più interna del pericarpo, si capisce come essi, quanto e più dei picnidî stessi dovessero ostacolare la completa maturanza dei limoni, indurendone la buccia e comprimendo la polpa degli spicchi sottostanti.

Circa la natura dei picnidî, dei quali sopra è fatta parola, debbo dire ch'io non saprei riferirli ad alcuna delle Sferossidee che si conoscono sugli agrumi, e raccolte nella bella monografia del Prof. Penzig. [1] Essi hanno invero dei caratteri a comune con alcune *Septoria*, quali ad esempio la forma delle spore e la struttura dello strato interno del peridio, cioè l'assenza dei basidî. La *Septoria Citri* potrebbe, per questo, citarsi a confronto, anche per la disposizione talora aggruppata dei suoi picnidî. Ma il peridio di questa non presenta il carattere importante della specie di chioma onde sono coperti permanentemente i picnidî del nostro fungillo. Il Prof. Passerini segnalò nel 1881 un nuovo funghetto, sulle foglie putrescenti dei limoni e che denominò *Chaetopyrena*, *Hesperidum*, [2] identificata di poi dal Penzig colla *Ceutospora phacidioides* Grev. Astraendo ora dai dubbî che si potrebbero avere sulla giustezza di questa identificazione, in quanto principalmente le *Ceutospora* non sono fornite di setole all'apice, mentre lo è distintamente la *Chaetopyrena Hesperidum* del Passerini, non potrei nemmeno a quest'ultima riferire il parassita in questione per due differenze sostanziali, e cioè: 1° per la forma e per la distribuzione delle appendici tricomatose, essendo nel nostro fungo, dei semplici ed esilissimi peli rivestenti tutta la parete esterna del picnidio, mentre per la *Chaetopyrena Hesperidum* si tratta di un ciuffetto apicale di vere setole assai più grosse, più rigide, olivacee, con parecchi setti trasversali; 2° per la forma e per

(1) O. Penzig, *Studi botanici sugli agrumi e sulle piante affini.* Roma, 1887.
(2) In *Erbario Crittogamico Italiano*, Serie II, vol. XXI-XXII N. 1088.

le dimensioni delle sporule, più piccole e continue nella *Chaetopyrena* del Passerini.

Altri fungilli sferossidei non vi sono, a mio credere, che presentino le particolarità morfologiche del nostro, laonde io, mi arrischio a proporre un genere nuovo, il cui nome può essere tratto dai caratteri offerti dal peridio e dalle spore e cioè:

TRICHOSEPTORIA. *Perithecia carpophila, innato-erumpentia, maculicola, trichomatibus undique fulta, membranacea; basidia nulla: sporulae bacillares, septatae, hyalinae.*

La specie poi la dedico al valente professore di agraria di Milano, Dott. Vittorio Alpe, il quale si compiacque offrirne il materiale da studio.

TRICHOSEPTORIA ALPEI. *Peritheciis globoso-conicis comatis, albo-cinereis, in maculis brunneo-ochraceis, rotundatis, confluentibusque, sparsis vel fere concentrice dispositis; pilis flexuosis, subtilibus, continuis, vel raro 1-2 septatis, hyalinis vel dilute chlorinis; ostiolo obsoleto; peridio membranaceo, parenchimatico, strato sporigeno intus vestito; sporulis cylindraceis, rectis vel leniter curvulis, apicibus attenuatis, plerumque, 1-2 septatis,* 12-16 ≍ 2 μ.

In fructibus fere maturis *Citri vulgaris.*

Le produzioni sclerose che si osservavano nel pericarpo dei limoni infetti e che a maggiore sviluppo avrebbero forse potuto dar luogo a forme più definite, non è dato stabilire a quale specie sieno riferibili, per quanto ben quattro sieno note per gli agrumi, delle quali tre svilup- pantisi nel pericarpo o fra gli spicchi del mesocarpo. Certo è per altro che esse rappresentano uno stadio di sviluppo, un modo di essere del fungo parassita, il quale pure, dal canto suo, non è a considerarsi che una forma imperfetta, appartenente probabilmente al ciclo evolutivo di qualche ascomicete.

La questione dell'autonomia specifica in fatto di fungilli inferiori, sieno ifomiceti, sieno sferossidei, è, non vi ha dubbio, molto intricata, dappoichè mentre sta di fatto che alcuni di questi sono stati dimostrati, per via sperimentale, quali semplici stati metagenetici di funghi superiori, di tanti altri invece, ed è la maggior parte, nulla si sa, all'infuori che si presentano costantemente su quelle determinate matrici con fissità straordinaria di caratteri; e anche cimentati coi migliori mezzi di coltura non hanno dato che una ripetizione continuata della medesima forma di sviluppo.

Ora se nuoce alla scienza astratta il trascurare queste cosidette *forme imperfette* di funghi, tanto più nuoce alla fitopatologia, la quale ha sopratutto bisogno di stabilire l'etiologia dei casi morbosi, cioè le cause che li hanno provocati. E trattandosi di una forma fungina, una volta stabiliti i rapporti che essa ha colla pianta ospite, e dimostrata

sperimentalmente la sua natura parassitaria, non se ne può discutere l'importanza. quand'anche appartenga ad una famiglia di forme imperfettamente conosciute.

Ora perciò che riguarda i rapporti della nostra *Trichoseptoria Alpei* colla matrice, non vi ha dubbio che essi sono di tal natura da renderne ammissibile il parassitismo di questa, attesochè i frutti dei limoni venivano da essa colpiti nel loro pieno vigore, quando erano ancora aderenti alla pianta madre; le alterazioni da essa indotte non si limitavano a macchie superficiali, ma si estendevano ai tessuti tutti della buccia determinando dei processi sclerosi che la indurivano a scapito della polpa interna di cui arrestavano lo sviluppo. Tali limoni oltrechè pel loro aspetto esterno, dovevano essere rigettati per il non perfetto sviluppo del loro endocarpo.

Quanto a ricerche di riproduzione artificiale, ecco quali risultati potei ottenere col materiale che ebbi a mia disposizione. Messe delle spore di *Trichoseptoria*, sia in acqua di fonte che in succo di limone bollito e filtrato, in goccie sopra portaoggetti, ne ottenni in brevissimo tempo la germinazione e cioè dalle 20 alle 24 ore. Queste spore germinate vennero da me inoculate nel Maggio in limoni sani, di fresco staccati dalla pianta e posti sotto campane di vetro con acqua e carta bibula per mantenere la necessaria umidità. Altre inoculazioni praticai sopra limoni all'aperto sulle piante dell'Orto botanico. Dopo tre o quattro giorni, attorno alle incisioni fatte nei limoni che tenevo in laboratorio, cominciò ad apparire un'areola circolare livida che s'allargò poco a poco fino a raggiungere 8 a 10 mm. di diametro assumendo allora la colorazione bruno-ocracea, caratteristica delle macchie dei limoni ammalati: nel 5° o 6° giorno potei vedere formati i cespuglietti fruttiferi identici a quelli dei limoni infetti, rivestiti di peli bianco-grigiastri e contenenti al loro interno sporule appieno sviluppate. La riproduzione della malattia erasi in questo modo ottenuta.

Non così fortunato fui però colle inoculazioni fatte all'aperto, le quali non diedero alcun risultato, e questo indubbiamente per la mancanza della dovuta umidità, perchè le piante di limone, su cui operai, erano esposte a pieno mezzogiorno, e la temperatura si mantenne piuttosto alta e l'aria secca per molto tempo.

Mi riproposi di continuare tali esperienze quando le piante fossero state messe in serra, cioè nella ventura primavera. Ma un altro fatto si verificò e cioè che le spore degli esemplari avuti in esame i quali erano stati tenuti da me in Laboratorio, e perciò in ambiente troppo caldo e secco, perdettero in un anno la capacità germinativa, sicchè dopo reiterate prove dovetti desistere dal rifare esperimenti di inoculazione in serra. La buona riuscita, per altro, delle prove fatte in lab-

ratorio, in limoni tenuti in camera umida, è, io credo, sufficiente per mettere in sodo l'azione parassitaria della *Trichosoptoria Alpei* altro funghillo da aggiungersi alla numerosa falange che infestano gli agrumi. Le spore, germinando, emettevano (fig. 6) un tubetto prima a forma di papilla, poi cilindrico, talora ascente da un solo estremo, tal'altra da ambedue, qualche volta anche lateralmente, il quale tubetto, allungandosi, non tardava a mandare rami laterali e l a costituire un micelio a ramificazione prettamente monopodiale.

Nell'acqua di fonte i filamenti dopo essersi di molto allungati si assottigliavano e s'isterilivano; ma nel succo del limone la vegetazione procedeva con rigoglio fino a che si manifestavano i primi accenni della formazione del picnidio; ed ecco quanto potei osservare in proposito. Da un filamento miceliale, in un determinato punto, traevano origine, a breve distanza parecchi rametti (fig. 7 e 9) vigorosi, ripiegantisi tosto attorno al ramo principale e per conseguenza attorciglianti-si fra loro a formare un gomitolo. Ovvero in altri casi due o più rami provenienti da filamenti diversi confluivano assieme attorcigliandosi e formando in egual modo il gomitolo (fig. 8). Sia nell'uno che nell'altro modo questo gruppo di filamenti accresceva di diametro fino ad un certo punto nel quale si verificava un processo di rivestimento per opera di altre ife circostanti più robuste ed a contenuto più denso (fig. 10). Questo modo di sviluppo del concettacolo fruttifero della *Trichosoptoria Alpei* ricorda fino a un certo segno quanto venne osservato da Bauke per la *Diplodia* del *Cornus sanguinea* [1] almeno per ciò che riguarda gl'inizii del picnidio ed il modo di corticazione; senonchè nel picnidio di questa *Diplodia* si differenziavano poi nell'interno diverse concamerazioni, mentre nel nostro fungo ciò non aveva luogo o solo per anomalia.

Avvenuta, in seguito al moltiplicarsi dei ramuscoli corticanti, ed al continuo loro segmentarsi ed anastomosarsi, la completa formazione del peridio, cioè di un pseudoparenchima che riveste il nodulo centrale jalino, non si arrestava qui l'attività delle ife corticanti chè anzi si facevano sede, le esterne, di una insolita proliferazione di filamenti esilissimi, contorti che irradiavano in così gran numero da tutta la superficie del peridio da formargli tutt'attorno una specie di chioma; quella appunto su cui abbiamo richiamato di già l'attenzione e che ha fornito il miglior carattere per la costituzione del nuovo genere.

Tutto questo che avveniva all' esterno del picnidio andava di pari passo colla differenziazione interna di esso, e cioè colla costituzione della cavità sporigena e colla formazione delle sporule.

Non ho potuto appurare se per via lisigenica o schizogenica si

---

[1] Bauke, *Beiträge zur Kenntniss der Pycniden*; pag. 36, tav. IV, fig. 1-5 e 9.

formasse la cavità sporigena, per difficoltà inerenti alla natura stessa dei concettacoli ottenuti in un substrato liquido o mucillaginoso, quale è il succo di limone, nel quale essi serbavano una mollezza che non permetteva di sezionarli. E poi la formazione delle spore era così precoce che quando la corticazione era appena appena accennata, schiacciando il concettacolo ne lo si trovava ripieno. La rapidità colla quale, nelle colture si aveva la produzione dei picnidî era straordinaria, due o tre giorni bastavano, se il liquido nutrizio era alquanto concentrato. Le sporule ottenute da tali picnidî, le trovai costantemente alquanto più grandi e più abbondantemente settate che nei concettacoli ordinarî, e cimentate in varî liquidi germinarono tosto dando luogo a nuovo micelio ed alla ricostituzione di gomitoli picnidigeni.

Debbo accennare ancora ad un fatto relativo alle colture in succo di limone e cioè alla produzione di una forma conidica, i cui rapporti col micelio della *Trichoseptoria* erano evidenti. Questa forma conidica, ch'io ho figurato nella tavola annessa alla presente nota (fig. 13 e 14) si sviluppò in alcuni preparati nei quali avevo dovuto aggiungere del liquido nutrizio. Dei filamenti a contenuto molto granulare davano luogo qua e là a rami che si ergevano perpendicolarmente formando all'estremità delle catenelle di spore ellitiche molto regolari ed uniformi alla guisa di certe *Oospora;* ma spessissimo dall'articolo immediatamente inferiore a quello apicale si staccava altro rametto (fig. 14) che ripiegavasi tosto disponendosi parallelamente a quello di primo ordine, ed allora si aveva una disposizione analoga a quella dei *Penicillium*. Tale forma di mucedinea, come ho detto, era in rapporto col micelio della *Trichoseptoria Alpei* e potei osservare la loro continuità. Il suo sviluppo era dovuto alla ripresa attività del micelio in seguito all'addizione di liquido nutrizio, mentre in quei preparati nei quali il succo di limone si lasciò poco a poco esaurire, là si accelerava la costituzione dei picnidi od organi di riproduzione più duraturi, meglio difesi.

Da ultimo vennemi fatto di osservare, per quanto di rado, delle vere *clamidospore*, e cioè dei rigonfiamenti a forma di limone, assai grandi, relativamente alla grossezza delle ife vegetative, e limitati da due setti ai due estremi. Il loro contenuto era fortemente granulare, la membrana poco ispessita e liscia.

Riassumendo i risultati di queste osservazioni si ha:

1°, che tanto dalla natura delle alterazioni anatomo-patologiche, quanto dalle ricerche sperimentali ci risultò che la malattia dei limoni era causata da un fungo il quale pei suoi peculiari caratteri è da ascriversi ad una nuova specie ed ancora ad un genere nuovo.

2°, che dall'esame istologico delle parti infette e dalle colture ottenute in speciali liquidi nutrizi, sonosi potute stabilire le seguenti

forme di sviluppo del fungo parassita e cioè: *a) picnidica*, *b) scleroziale*, *c) conidica*, *d) clamidosporica*, e che di queste la sola forma picnidica si può ritenere capace di produrre l'infezione.

Dal Laboratorio Crittogamico, 3 Novembre 1892.

Dott. Fridiano Cavara.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA IV.

Fig. 1. — Un frutto di limone ammalato. — Grandezza naturale.
" 2. — Frammento di buccia staccata mostrante un gruppo di picnidi. — Ingrandimento di 20 volte.
" 3. — Un picnidio isolato assai ingrandito.
" 4. — Sezione di un picnidio insieme alla matrice inquinata dal micelio del fungo.
" 5. — Spore della *Trichoseptoria Alpei*.
" 6. — Spore germinanti.
" 7. — Prima manifestazione dell'inizio di un picnidio.
" 8. — Diverse ife riunentisi a formare un picnidio.
" 9. — Inizio di un picnidio traente origine da un ifa sola.
" 10. — Gomitolo formato dalle ife generatrici del picnidio attorniato dalle ife corticanti.
" 11. — Sezione di buccia di limone mostrante all'esterno dei picnidi ed all'interno delle forme sclerotiche.
" 12. — Sclerozio maggiormente ingrandito.
" 13-14. — Ife conidifere sviluppatesi nelle colture.
" 15. — Clamidospora sviluppatasi nelle colture.

ISTITUTO BOTANICO DELLA R. UNIVERSITÀ DI PAVIA
(LABORATORIO CRITTOGAMICO ITALIANO)

CONTRIBUZIONE
ALLA
MICOLOGIA TOSCANA

PER IL

Dott. FILIPPO TOGNINI

Primo assistente all'Istituto Botanico della R. Università di Pavia.

Da circa un anno presemi il desiderio di intraprendere lo studio dei funghi toscani, in ispecial modo avendo riguardo ai micromiceti, pei quali pochissimo fino a questi giorni è stato fatto, in confronto degli studî numerosi ed estesi su tutti gli altri rami della flora toscana.

E siccome ebbi occasione di trovarmi sull'Appennino Lucchese, e precisamente a Vellano (Valdinievole), solo a questa località appartengono le specie considerate in questa nota; mi riserbo frattanto di pubblicarne fra breve altra più estesa e comprendente località diverse anche per condizioni d' ambiente.

È ben vero che, quando questo lavoro era già pronto per la stampa, comparve una memoria dei dottori Berlese e Peglion sopra i micromiceti della Toscana [1], memoria riassumente tutto ciò che dallo stesso Berlese e da altri anteriori erasi fatto per la micologia di quella regione. Ma, oltrechè non si cita in detto lavoro alcuna località lucchese, solo appena tredici specie della mia contribuzione vi si trovano notate per altre località toscane, specie che io ho segnato con un asterisco.

Del resto parvemi cosa utile, in un colla Toscana, illustrare specialmente il Territorio Lucchese, che, come l' illustre Parlatore parecchi anni or sono ebbe a dire [2], relativamente alla sua ristretta superficie, rappresenta una delle regioni italiane più ricche di vegetazione; infatti in esso presentasi una varietà di condizioni vantaggiosissime,

---

[1] *Nuovo Giorn. Bot. Ital*, Vol. XXIV, fasc. 3, pag. 97.
[2] *Giorn. Bot. Ital.*, Vol. I, 2ª parte, pag. 9.

avendosi da una parte il mare, dall'altra gli Appennini, ed internamente paludi e fiumi che, oltre a caratterizzarne la flora, servono a renderla oltremodo svariata. D'altra parte, mentre le piante fanerogame, le crittogame superiori, le briofite etc. della provincia di Lucca furono studiate e descritte da valenti sistematici, quali il Puccinelli (¹) ed altri, tutto, o quasi, rimaneva da fare, come per le altre provincie toscane, in riguardo ai funghi, specie ai micromiceti.

Mentre registro alcune forme rare, altre nuove per l'Italia, presento alcune diagnosi di funghi nuovi, appartenenti ai generi: *Sphaerella*, *Amphisphaeria*, *Haplosporella*, *Rabdlarda*, *Leptostroma*, *Colletotrichum*, etc.; ed inoltre cinque varietà di altre forme, che, per i loro caratteri, ritenni dover distinguere dalle specie tipiche a cui si riferiscono.

Gli esemplari che hanno servito a questa nota si trovano nelle collezioni dell'Istituto Botanico di Pavia, presso il quale si conservano anche i relativi preparati microscopici.

PHYCOMYCETEAE De Bary.

Peronosporeae De Bary.

1. **Phytophtora infestans** (Mont.) De Bary *Research. on potat. Fungi* in Journ. Agric. Soc., Ser. II, Vol. XII. p. 1; *Botrytis infestans* Mont. *Mém. de l' Institut*, 1845, pag. 113; Sacc. *Syll.* VII, parte I, p. 237.

   Sopra foglie di *Solanum tuberosum*.

UREDINEAE Brogn.

2. **Melampsora Tremulae** Tul. in *Ann. Sc. Nat.*, 1854, p. 95; Sacc. *Syll.* VII, parte II. p. 589.

   Sopra foglie di *Populus tremula*.

3. **Melampsora betulina** (Pers.) Tul. in *Ann. Sc. Nat.*, 1854, p. 97; [illegible] Var. *betulina* Pers. Syn. p. [illegible]; Sacc. *Syll.* VII, parte II, p. 592.

   Sopra foglie di *Betula alba*.

(¹) Puccinelli B., *Synopsis plantarum in agro lucensi sponte nascentium*. Lucae, 1841 e 1843.

4. **Puccinia Menthae** Pers. *Syn.* p. 227; Sacc. *Syll.* VII, parte II, p. 617.

Sopra foglie di Menta.

5. **Puccinia Hieracii** (Schum.) Mart. *Fl. Mosq.* p. 226; *Uredo Hieracii* Schum. *Fl. Saell.* II, p. 232; Sacc. *Syll.* VII, parte II, p. 633.

Sopra foglie di *Cichorium Intybus.*

6. **Puccinia Pruni-spinosae** Pers. *Syn.* p. 226; *P. Pruni* Pers. in Sacc. *Syll.* VII, parte II, p. 648; Cav. e Br. *F. parass.* I, 6.

Sopra foglie di *Prunus domestica.*

7. **Puccinia Buxi** DC. *Flor. Franç.* VI, p. 60; Sacc. *Syll.* VII, parte II, p. 688.

Sopra foglie di *Buxus sempervirens.*

8. **Gymnosporangium Sabinae** (Dicks.) Winter *Die Pilze*, I, p. 232; *Tremella Sabinae* Dicks. *Pl. crypt. brit.* I, p. 14; Sacc. *Syll.* VII, parte II, pag. 739.

Sopra foglie di *Pirus communis.*

9. **Phragmidium Fragariae** Rosm. in litt. et in Rabenh. *Herb. mycol.* 281. ed. nov.; *Ph. Fragariastri* (DC.) Schroeter *Pilze v. Schl.* p. 351; *Puccinia Fragariastri* DC. *Fl. Franç.* VI, p. 155; Sacc. *Syll.* VII, parte II, p. 742.

Sopra foglie di *Fragaria vesca.*

I sori teleutosporiferi degli esemplari osservati constavano di teleutospore per la massima parte di forma irregolarissima e la più strana. Il numero delle loggie era variabilissimo, da 3 a 10 e più; le loggie stesse, assumendo uno sviluppo diverso, davano alle teleutospore forme differenti quasi caso per caso. Di queste loggie, mentre alcune erano ripiene di plasma granuloso di color bruno-rossastro, altre erano affatto vuote. Le teleutospore spessissimo mostravansi in diverso modo piegate fino a fare un angolo di 90° col loro pedicello, e talora erano ramificate, vale a dire, dalla estremità del pedicello staccavansi due rami ciascuno composto di varie loggie. Non rare erano teleutospore aventi setti verticali, ciò che loro dava l'apparenza di dictiospore.

Questo caso teratologico è stato osservato raramente; anzi, per quanto a me consta, solo il Dietel (¹) ne fa breve menzione. Neppure nelle classiche memorie di Tulasne sopra le Uredinee e le Ustilaginee, e nei lavori di De Bary e di Plowright si trovano accenni a questo fatto.

Le poche teleutospore normali erano 3-5 loculari; la loro lunghezza, non compreso il picciuolo, variava da μ 57 ad 86, la larghezza, da μ 22 a 27; esse erano lievemente ristrette in corrispondenza dei setti. Ho riferito la specie al *Ph. Fragariae* di Rosm. che il Winter (*Die Pilze*, I, p. 228) comprende nel suo *Ph. Fragariae*, dal De Toni (in Sacc. *Syll.* VII, parte II, p. 742) ritenuto in parte sinonimo al *Ph. Fragariastri* di Schroeter; però si ha una divergenza pel fatto che, mentre le teleutospore del *Ph. Fragariae* Rosm. hanno la superficie esterna cosparsa di rare e grossolane verruche, la maggior parte delle teleutospore del mio campione era a superficie glabra.

10. **Phragmidium Rubi** (Pers.) Wint. *Die Pilze*, I, p. 230; *Puccinia mucronata* β *Rubi* Pers. (*Dispos.* pag. 38); Sacc. *Syll.* VII, parte II, p. 745.

    Sopra foglie di *Rubus fruticosus*.

11. **Phragmidium subcorticium** (Schrank) Winter *Die Pilze*, I, p. 228; *Lycoperdon subcorticium* Schrank, in *Hoppe's Bot. Taschb.* 1793, p. 68; Sacc. *Syll.* VII, parte II, p. 746.
    Sopra foglie di *Rosa* (spec. colt.).

HYMENOMYCETEAE Fr.

Tremellineae Fr. S. M. I. p. 2.

12. **Tremella mesenterica** Retz in *Vet. Ak. Handl.* 1769, p. 249; Sacc. *Syll.* VI, p. 783.

    Sopra una corteccia di albero.

13. **Stereum ochroleucum** Fr. *Hym. Eur.* p. 639; Sacc. *Syll.* VI, p. 562.

    Sopra legno semiputrido di *Castanea vesca*.

(¹) Dietel P., *Beiträge zur Morphologie und Biologie der Uredineen.* Bot. Cent. XXXII, pag. 119.

14. **Stereum hirsutum** (W.) Fr. *Epicr.* p. 549; *Hym. Eur.* p. 639; *Thelephora hirsuta* Wild. *Ber.* p. 397.

Sopra tronco di *Castanea vesca* e di *Corylus Avellana.*

15. **Corticium lacteum** Fr. *Epicr.* p. 560; *Hym. Eur.* p. 649; Winter *Die Pilze,* I, p. 337; Sacc. *Syll.* VI, p. 610.

Sopra rami di Pioppo.

16. **Corticium coeruleum** (Schrad.) Fr. *Epicr.* p. 562; *Hym. Eur.* p. 651; *Thelephora coerulea* Schrad. *Dec. Fl. fr.* II, p. 107; Sacc. *Syll.* VI, p. 614.

Sopra legno putrido di *Castanea vesca.*

17. **Corticium incarnatum** (Pers.) Fr. *Epicr.* p. 564; *Hym. Eur.* p. 654; *Thelephora incarnata* Pers. *Myc. Eur.* I, n. 43, etc.; Fr. *Fl. Dan.* t. 2035, f. 2; Sacc. *Syll.* VI, p. 625.

Sopra legno decorticato di *Castanea vesca.*

Polyporeae Fr.

18. **Polyporus hispidus** (Bull.) Fr. *S. M.* I, p. 362; *Hym. Eur.* p. 551; Berlese *Fungi moricolae,* fasc. III, N. 10; *Boletus hispidus* Bull. *Champignons,* p. 351, t. 210 e 493; Sacc. *Syll.* VI, p. 129.

Sopra tronco di Gelso.

19. **Polyporus dryadeus** Fr. *Syst. Myc.* I, p. 374 in parte, *Epicr. Hym.* p. 460; Th. *Myc. Un.* I, 4; Th. *Herb. Occ.* 792; Sacc. *Syll.* VI, p. 136.

Sopra tronco di *Prunus Cerasus.*

L'esemplare da me studiato presentava dimensioni più piccole di quelle tipiche.

20. **Fomes ignarius** (L.) Fr. *Syst. Myc.* I, p. 375; *Hym. Eur.* p. 559; *Boletus ignarius* Linn. *Suec.* n. 1530; Sacc. *Syll.* VI, p. 180.
Sopra tronco di Salice.

21. **Polystictus versicolor** (L.) Fr. *Syst. Myc.* I, p. 368; *Boletus versicolor* Linn. *Suec.* n. 1254; Sacc. *Syll.* VI, p. 253.
Forma **albo-marginata** Rabenh. *Fungi eur.* 1906.

Sopra vecchio tronco.

Var. **nigricans** Lasch. in Rabenh. *Fungi eur.* 1509; Sacc. *Syll* VI, p. 253.

Sopra tronco di *Juglans regia.*

22. **Polystictus hirsutus** Fr. *Syst. Myc.* I, p. 367; Sacc. *Syll.* VI, p. 257.

Sopra vecchio tronco di *Castanea vesca.*

23. **Daedalea unicolor** (Bull.) Fr. *Syst. Myc.* I, p. 336; *Boletus unicolor* Bull. *Champ.* t. 501, f. 3; Sacc. *Syll.* VI, p. 378.

Sopra tronco corticato.

Il Saccardo (loc. cit.) distingue due forme di questa specie: una più crassa, l'altra più tenue. È a questa seconda forma che riferisco il mio esemplare.

24. **Merulius tremellosus** Schrad. *Spic.* p. 139; Sacc. *Syll.* VI, p. 411.

Sopra vecchia corteccia di *Pirus Malus.*

Agaricineae Fr.

25. **Lenzites betulina** (L.) Fr. *Epicr.* p. 405; *Hym. Eur.* p. 493; *Agaricus betulinus* Linn. *Suec.* n. 1214; Thüm. *Herb. Oec.* 293; Sacc. *Syll.* V, pag. 638.

Sopra un tronco di albero.

26. **Schizophyllum commune** Fr. *Syst. Myc.* I, p. 333; *Hym. Eur.* p. 492; Sacc. *Syll.* V, p. 655.

Sopra un tronco vecchio

27. **Hypholoma fasciculare** Huds. *Fl. Angl.* p. 615 (Ag.); Fr. *S. M.* I, p. 288; Sacc. *Syll.* V, p. 1029.

GASTEROMYCETEAE Willd.

Lycoperdaceae De Toni.

28. **Geaster hygrometricus** Pers. *Syn. Fung.* p. 135; Fuck. *Syn. myc.* p. 37; *Fungi rhen.* 1263; Inzenga *Fungi Sic.* n. 29; Micheli *Nov. plant. gen.* p. 220, t. 5; Sacc. *Syll.* VII, parte I, p. 90.

DISCOMYCETEAE Fr.

Gymnoascaceae Baranetz.

29. **Exoascus aureus** (Pers.) Sadeb. *Pilzgatt. Exoascus*, p. 118, t. IV, fig. 23; Br. e Cavr. *Funghi parass.* n. 168; *Taphrina aurea* (Pers.) Fr. *Obs.* I, p. 217; *Erineum aureum* Pers. *Syn.* p. 700; Sacc. *Syll.* VIII, p. 813.

Sopra foglie di *Populus nigra.*

30. **Exoascus deformans** (Berk.) Fuck. *Symb.* p. 252; *Ascomyces deformans* Berk. *Introd.* p. 284; Sacc. *Syll.* VIII, p. 816.

Sopra foglie di *Persica vulgaris.*

31. **Exoascus Ostryae** Mass. *Contr. Mic. Ver.* p. 58; Sacc. *Syll.* VIII, p. 818; Br. e Cav. *Fung. parass.* VII-VIII, 169.

Sopra foglie di *Ostrya carpinifolia.*

PYRENOMYCETEAE Fr. em. de Not.

Perisporiaceae Fr.

32.* **Phyllactinia suffulta** (Reb.) Sacc. *Mich.* II, p. 50; *Sclerotium suffultum*, Rebent. *Flora Neom.* p. 360; Sacc. *Syll.* I, p. 5.

Sopra foglie di *Alnus glutinosa* e di Salice.

33.* **Uncinula Aceris** (DC.) Sacc. *Syll.* I, p. 8; *Erysiphe Aceris* DC. *Fl. franç.* VI, p. 104.

Sopra foglie di *Acer campestris.*

Sphaeriaceae Fr.

34.* **Gnomoniella fimbriata** (Pers.) Sacc. *Syll.* I, p. 419; *Sphaeria fimbriata* Pers. *Observ.* I, p. 70; *Mamiania fimbriata* (Pers.) Ces. et De Not. *Schem. Sfer. Ital.* p. 37.

Sopra foglie di *Carpinus Betulus.*

35.* **Sphaerella punctiformis** (Pers.) Rabenh. *Herb. myc.* II, 264; Sacc. *Syll.* I, p. 476; *Sphaeria punctiformis*, Pers. *Syn.* p. 90; Wint. *Die Pilze*, II, p. 382.

Sopra foglie di *Acer pseudoplatanus*.

Il mio esemplare aveva spore un poco più lunghe di quello che viene assegnato dal Winter; inoltre i periteci erano per lo più epifilli. Lo ho ascritto alla *Sphaerella punctiformis* (Pers.) quale è delimitata dal Winter, perchè questo autore comprende in tale specie varie forme dell'Acero (da altri, come Fuckel, Cooke, Wallr. tenute distinte), nel qual ciclo ritengo debba includersi anche la mia.

La *Sphaerella maculiformis* (Pers.) Auersw., Sacc. *Syll.* I, pag. 477, var. *Pseudoplatani* Pass. in *litt.*, Brun in *Rev. Myc* 1886, p. 205, differisce dal mio esemplare per la forma degli aschi più lunghi e più stretti.

36. **Sphaerella etrusca** nov. sp. *Peritheciis sparsis vel laxe gregariis,* $^1/_{10}$ *mm. diam.; ascis crasse obovatis, rotundatis, deorsum brevissime angustatis, apice tunica incrassata, obtusis, circit.* 40 ≈ 25 μ; *sporidiis tristichis, stipatis, cylindricis, rectis, apicibus obtusis, tetranucleatis, medio constrictis, loculo inferiore vix tenuiore,* 20 ≈ 7 μ.

Sopra vecchio tronco di *Castanea vesca*.

37. **Sphaerella Castaneae** nov. sp. *Peritheciis carbonaceis, in cortice nidulantibus, sed valde prominentibus, peridio subtus pallido et imperfecte evoluto, ascis cylindraceis, breviter stipitatis, superne obtusis, circ.* 55 ≈ 10 μ; *sporidiis distichis, soleaeformibus, loculo altero latiore, utrinque obtusis, circ.* 13 ≈ 6 μ.

Sopra un ramo di *Castanea vesca*.

Differisce per non pochi caratteri da tutte le *Sferelle* sin qui trovate sui rami, nonchè dalle *Sferelle* delle foglie delle Cupulifere. Per le dimensioni degli aschi e delle spore si accosterebbe alla *Sph. Aesculi* Cocc. et Mor. *Funghi Bol.* IV, p. 9, ma se ne distingue per la forma e dimensione del peritecio, per la parte inferiore del peridio quasi jalina ed imperfettamente evoluta; infine per la forma delle spore.

38.* **Melanopsamma Petrucciana** (Cald. et De Not.) Sacc. *Syll.* I, p. 580; *Amphisphaeria Petrucciana* Cald. et De Not. *Comm. Critt.* I, p. 223.

Sopra corteccia di legno putrido.

39. **Amphisphaeria Saccardiana** nov. sp. *Peritheciis sparsis, carbonaceis, superficialibus, subglobosis, 134 μ. latis; ascis ellypsoideis, saccatis, sursum leniter attenuatis, sessilibus vel breviter pedicellatis, octosporis, circ. 63 ≈ 23 μ; paraphysibus filiformibus; sporidiis ovoideis, obscure distichis, fuligineo-olivaceis, uniseptatis, leniter medio constrictis, 2-guttulatis, apicibus obtusiusculis, loculo supero majore, circ. 18 ≈ 9 μ.*

Sopra vecchia corteccia di *Prunus Cerasus.*

Dedico la specie all' insigne micologo prof. P. A. Saccardo, il quale ben si compiacque di esaminare e confermare la mia diagnosi.

40.* **Melanomma Pulvis-pyrius** (Pers.) Fuck. *Symb. myc.* p. 160; *Sphaeria Pulvis-pyrius* Pers. *Syn. Fung.* p. 86; Sacc. *Syll.* II, p. 98; Berlese *Icones Fungor.* tav. XX, fig. 3.

Sopra corteccia di *Pirus Malus.*

Gli sporidî del mio esemplare, anzichè *fuscidull* (come nella specie) erano *clorino-olivacei:* carattere questo non essenziale, come già pensò il Berlese (op. cit.), che riferì a questa specie il *Mel. Lenarsii* (West.) Sacc. pure a sporidî clorino-olivacei.

41.* **Pleospora herbarum** (Pers.) Rabenh. *Herb. myc.* II, n. 547; *Sphaeria herbarum* Pers. *Syn. Fung.* p. 79; Sacc. *Syll.* II, p. 247.

Sopra foglie di *Laurus nobilis*, e sopra l' epicarpo di *Cucurbita maxima.*

Hypocreaceae De Not.

42.* **Gibberella moricola** (De Not.) Sacc. *Mich.* I, p. 317 (ut subsp.); *Botryosphaeria moricola* De Not. et Ces. *Sfer. Ital.* p. 83, t. 91; Berlese *Fung. mor.*, fasc. VII, n. 26, t. XL, fig. 6-11; Sacc. *Syll.* II, p. 553.

Sopra rami di Gelso.

SPHAEROPSIDEAE Lév.

Sphaerioideae Sacc.

43. **Phyllosticta cerasicola** Speg. *F. argent.* III, n. 93; Sacc. *Syll.* III, pag. 6.

Sopra foglie di *Pirus Malus.* Nuov. per l' Italia, per quanto mi consta.

44. **Phyllosticta Persicae** Sacc. *Mich.* I, p. 147; *Syll.* III, p. 8.

Sopra foglie di *Persica vulgaris*.

45. **Phyllosticta rubicola** Rabenh. *F. eur.* n. 1757; Sacc. *Syll.* III, p. 8.
Var. **ramicola** (mihi).
Differt a specie maculis non sanguineo-marginatis, sporulis vix longioribus (4-5 μ), *nec non quod in ramis vivit.*

Sopra sarmenti di Rovo.

46. **Phyllosticta tinea** Sacc. *Mich.* I, p. 135; *Syll.* III, p. 16.

Sopra foglie di *Viburnum Tinus*.

47. **Phyllosticta Roumeguerii** Sacc. *Mich.* II, p. 88; *Syll.* III, p. 16.

Sopra foglie di *Viburnum Tinus*. Nuov. per l'Italia.

Le spore dei miei esemplari, a maturità completa, si mostravano evidentemente biguttulate.

48. **Phyllosticta hedericola** Dur. et Mont. *Syll.* 279; Sacc. *Syll.* III, p. 20.

Sopra foglie di *Hedera Helix*.

49. **Phyllosticta osteospora** Sacc. *Mich.* I, p. 531; *Syll.* III, p. 34.

Sopra foglie di *Fraxinus Ornus*.

50. **Phyllosticta Quercus** Sacc. et Speg. *Mich.* I, p. 138; Sacc. *Syll.* III, p. 34.

Sopra foglie di *Quercus Ilex*.

51. **Phyllosticta maculiformis** Sacc. *Mich.* II, p. 538; *Syll.* III, p. 35.

Sopra foglie di Castagno e Carpino.

52. **Phyllosticta Jasminorum** nov. sp. *Maculis plerumque marginalibus, ochraceis, fusco-cinctis; peritheciis amphigenis, dense aggregatis, globulosis,* 45-85 μ *diam.; sporulis bacillaribus,* 4-5 μ × 1, *rectis, utrinque incrassatis, hyalinis.*

Sopra foglie disseccate di *Jasminus officinalis*.

Differisce dalla *Phyllosticta osteospora* Sacc., stata trovata pure sopra un'Oleacea *(Fraxinus)*, perchè forma macchie marginali e non rosseggianti, ed ha spore di quasi la metà più corte. Non corrisponde affatto nè alla *Ph. Jasmini* Sacc. nè alla *Ph. jasminica* Thüm.

53. **Phyllosticta Evonymicola** nov. sp. *Maculis latis, vagis, arescendo candidis, ochraceo-cinctis; peritheciis sparsis, amphigenis, 80-130 μ diam., globosis vel depressis, ostiolo valde prominente; sporulis bacillaribus, hyalinis, 2 $^{1}/_{2}$ ≈ $^{1}/_{2}$ μ.*

Sopra foglie vive di *Evonymus* (Fusaggine).

54. **Phoma endogena** Speg. *Mich.* I, p. 482; Sacc. *Syll.* III, p. 152.
Nel tegumento del seme di *Castanea vesca.*
È una forma a spore un poco più piccole di quelle della Specie.

55. **Phoma donacella** (Thüm.) Sacc. *Syll.* III, p. 165; *Coniothyrium donacinum*, Thüm. *Contr. Myc.* Lusit. n. 340.
Var. **Tritici** (mihi).
Differt a specie peritheciis immersis, sporulis bacillaribus 5 ≈ 1,5 μ.

56. **Vermicularia trichella** Fr. in *Grev. Scot. Fl.* t. 345; Sacc. *Syll.* III, p. 224.

Sopra foglie di *Hedera Helix.*

57. **Vermicularia Wallrothii** Sacc. *Fung. Ven.* Ser. V, p. 199; *Syll.* III, p. 232.

Sopra epicarpo putrescente di *Cucurbita maxima*

58. **Cytospora capitata** Sacc. et Schulz. *Micr. Slav.* n. 55; Sacc. *Syll.* III, p. 254.

Sopra corteccia di *Pirus Malus.* Nuov. per la Micol. Ital.

59. **Cytospora ceratophora** Sacc. *Mich.* I, p. 519; *Syll.* III, p. 268.

Sopra corteccia di ramo di *Castanea vesca.*

60. **Coniothyrium fuscidulum** Sacc. *Mich.* I, p. 205; Sacc. *Syll.* III, p. 307; Berlese *Fung. mor.* fasc. VI, n. 19, t. 49, f. 17-20.

Sopra ramo decorticato di Gelso.

61. **Haplosporella Briosiana** nov. sp. *Stromate subcutaneo erumpente, atro, papillis praedito; peritheciis numerosis, $^{1}/_{10}$ mm. latis, nucleo fu-*

lignea; sporulis minutis, ellipsoideis, circ. 4,5 × 2,5 μ, laete olivaceis, basidiis hyalinis, interdum ramosis, longioribus 26 × 2,5 μ metientibus.

Sopra ramo di Salice.

Dedico la specie al chiarissimo prof. Giovanni Briosi, direttore del Laboratorio Crittogamico, cui mi legano speciali vincoli di riconoscenza ed affetto.

62. **Diplodia Mori** West. Bull. *Soc. bot. Belg.* II, p. 244; Berlese *Fungi Mor.* fasc. VI, n. 22, t. 52, fig. 10-13; Sacc. *Syll* III, p. 351.

Sopra rami di Gelso.

È una forma a spore un poco più brevi di quelle del tipo.

63. **Robillarda Cavarae** nov. sp. *Peritheciis in cortice insidentibus, globoso-lenticularibus, 150-250 μ diam. major., 100-130 μ diam. min.; conidiis cylindraceis, interdum curvulis, totis hyalinis vel dilutissime chlorinis, apicibus obtusis, 1- vel obsolete 2- septatis, apice inferiore plasmate aliquantum retracto, 18-20 × 4-5 μ; setulis apicalibus ternis vel quaternis, 18 μ long.; basidiis filiformibus conidiis duplo vel triplo longioribus.*

Sopra corteccia di *Pirus Malus.*

Sono stato in dubbio se dovevo riferire questa specie al genere *Pestalozzia*, sez. *Pestalozzina*, avendo trovato talora spore bisettate, rarissimamente trisettate; ma la presenza d'un vero peritecio m'indusse ad includerla nel gen. *Robillarda*, di cui porta tutti i caratteri, eccetto la ordinaria assenza di basidii.

Dedico la specie al mio collega ed amico, dott. Fridiano Cavara, che mi fu largo di consigli nello studio dei funghi, oggetto di questa contribuzione.

64. **Diplodina Acerum** Sacc. et Br. in *Rev. Myc.* 1886; Sacc. *Syll.* Addit. p. 333.

Sopra corteccia di *Prunus domestica.* Nuov. per l'Italia.

65. **Septoria Limonum** Pass. *Funghi Parm. enum. in Atti Soc. Crittog. It.* II, p. 23; Sacc. *Syll.* III, p. 477.

Sopra foglie di *Citrus Limonum.*

66.* **Septoria piricola** Desm. *18 Not.* 7, p. 8; Sacc. *Syll.* III p. 487.

Sopra foglie di *Pirus communis.*

67. **Septoria Unedonis** Rob. et Desm. *14 Not.* 1847, p. 20; Sacc. *Syll.* III, p. 493.
Var. **vellanensis** Br. et Cavr. *I funghi parass.* V, 121.

Sopra foglie di *Arbutus Unedo.*

68. **Septoria oleandrina** Sacc. *Fungi Ven.* V, p. 205; *Syll.* III, p. 497.

Sopra foglie di *Nerium Oleander.*

69. **Septoria Melandrii** Pass. *F. parm. Sept.* n. 11; Sacc. *Syll.* III, p. 517.

Sopra foglie di *Melandrium sylvestre.*

È una forma a periteci scuri, ed a spore un poco più lunghe (75 μ) del tipo.

70. **Septoria Chelidonii** Desmz. in *Ann. Sc. Nat.* 1842, XVII, p. 110; Sacc. *Syll.* III, p. 521.

Sopra foglie di *Chelidonium majus.*

71. **Septoria Clematidis-Flammulae** Roumeg. *Rev. Mycol.* V, p. 178; Sacc. *Syll.* III, p. 524.

Sopra foglie di *Clematis Flammula.* Nuovo per l'Italia.

72. **Septoria Aegopodii** (Pr.) Sacc. *Syll.* III, p. 529; *Cryptosporium Aegopodii* Preuss. *F. Hoyersw,* n. 322.

Sopra foglie di *Aegopodium.* Come mi consta, nuovo per l' Italia.

73. **Septoria Calystegiae** West. *Exs.* n. 642 (1851); Sacc. *Syll.* III, p. 537.

Sopra foglie di *Convolvulus arvensis.*

74. **Septoria Galeopsidis** West. *Bull. Acad. roy.* 6, II ser., t. XII, n. 7; Sacc. *Syll.* III, p. 539.

Sopra foglie di *Galeopsis Ladanum.*

75. **Septoria Salviae** Pass. *Funghi Parm. Sept.* n. 98; Sacc. *Syll.* III, p. 540.

Sopra foglie di Salvia.

76. **Septoria bellidicola** Desm. et Rob. *XXV Not.* p. 7; Sacc. *Syll.* III, p. 548.

Sopra foglie di *Hieracium*.

77. **Septoria glumarum** Pass. *F. Parm. Sept.* n. 147, Sacc. *Syll.* III, p. 561.

Sopra culmi di *Triticum vulgare*.

E una forma a spore meno settate del tipo, e non chiaramente nucleate.

78. **Septoria Phytolaccae** Cavr. *Contr. alla Mic. lomb.* Atti Ist. Bot. di Pavia, II ser., vol. I, p. 267.

Sopra foglie di *Phytolacca decandra*.

79. **Phleospora Mori** (Lév.) Sacc. *Syll.* III, p. 577; *Septoria Mori* Lév. in *Ann. Sc. nat.* 1846, V, p. 279; Berlese *Fung. moric.* fasc. VI, n. 26.

Sopra foglie di *Morus alba*.

Leptostromaceae Sacc.

80. **Leptostroma avellanense** nov. sp. *Peritheciis superficialibus, oblongis, rima longitudinali pertusis, atris, luce transmissa olivaceo-viridibus; sporulis ovoideo-oblongis, subhyalinis, 9-11 $\times$ 3,5 — 4,5 μ; basidiis incospicuis.*

Sopra sarmenti di *Rubus*.

MELANCONIEAE Berk.

81. **Gloeosporium Salicis** West. *Herb. crypt. Belg.* n. 1269; Sacc. *Syll.* III, p. 711.

Sopra foglie di Salice.

Frammiste alle spore più grandi, trovansene altre piccolissime.

Secondo il Fuckel [1] questo fungo sarebbe lo stadio picnidico della *Trochyla Salicis* di Tulasne [2], il quale pure rinvenne le due specie di spore [3].

82. **Gloeosporium canadense** Ell. et Ev. *Journ. Myc.* 1889, p. 153 et *Proc. Acad. Phil.* 1891, p. 83; Sacc. *Syll. Suppl. Un.* II, p. 455.

Sopra foglie di *Quercus Robur*. Nuovo per l'Italia.

Sopra le stesse macchie trovasi un' altra forma di *Gloeosporium*, che si distingue dalla specie descritta per i basidi filiformi molto più piccoli, per i conidî bacillari od ovoidei, di dimensione minore, misurando 5-7 ≈ 2-3 μ. Ho creduto che tali caratteri non potessero esser sufficienti per farne una specie distinta. Questa forma è forse uno stadio del *Gl. canadense?*

83. **Colletotrichum Montemartinii** nov. sp. *Acervulis late effusis, epiphyllis, in maculis rotundatis, expallentibus, margine rufescentibus, insidentibus; setulis atris, continuis, ex cylindraceo-conicis, 65-90 ≈ 6-6 1/2 μ; conidiis cylindraceis, erectis, obsolete vix curvulis, utrinque rotundatis, hyalinis, 16-22 ≈ 4,5-5 μ; basidiis brevibus, simplicibus.*

Sopra foglie di *Arum italicum*.

Dedico la specie all' ottimo amico e collega, dott. Luigi Montemartini.

84.* **Marsonia Juglandis** (Lib.) Sacc. *Fung. ital.* 1065; *Syll.* III, p. 768; *Leptothyrium Juglandis* Lib. Exs. n. 164.

Sopra foglie di *Juglans regia*.

85. **Marsonia Potentillae** (Desm.) Fisch. in Rabenh. *Fung. Eur.* n. 1857; *Phyllosticta Potentillae* Desm. *Ann. Sc. nat.* VIII, 1847, p. 31; Sacc. *Fung. It.* tab. 1070; *Syll.* III, p. 770.

Sopra foglie di *Fragaria vesca*.

[1] Fuckel L., *Symb. Myc.* Wiesbaden, 1869, pag. 277.
[2] Tulasne, *Selecta Fung. Carpol.* III, pag. 182.
[3] Vedi anche Briosi e Cavara, *I funghi parassiti delle piante coltivate od utili*, V, 125.

86. **Coryneum microstictum** B. et Br. *Not. of Br. Fung.* n. 451; Sacc. *Syll.* III, p. 775.

Sopra rami morti di *Castanea vesca.*

87. **Coryneum folliculum** Fuck. *Symb. myc.* p. 372; Sacc. *Syll.* III, p. 780.

Var. **Viburni** (mihi).

Differt a specie loculo supero aliquantulum ceteris pallidiore, sporulis vix 5 μ. latis.

Sopra foglie di *Viburnum Tinus.*

88. **Pestalozzia Saccardoi** Speg. in Sacc. *Mich.* I, p. 480; Sacc. *Syll.* III, p. 797.

Sopra foglie di *Quercus.*

89. **Pestalozzia Saccardoi** Speg. — Var. **Viburni** (mihi).

Conidiis 4-septatis, obsolete 3-5 septatis; loculis 3 internis brunneo-flavis; rostello latere inserto.

Sopra foglie di *Viburnum Tinus.*

HYPHOMYCETEAE Martius p. m. p.

Mucedineae Link em.

90. **Ramularia filaris** Fres. *Beitr.* p. 90, t. XIII, fig. 49-54; Sacc. *Syll.* IV, p. 210.

Sopra foglie di *Petasites.*

È una forma ad ife settate.

Dematieae Fr.

91. **Coniosporium Fuckelii** Sacc. *Syll.* IV, p. 239.

Var. **Castaneae** (mihi).

Acervulis obsolete confluentibus, conidiis fuscidioribus quam in Sp.

Sopra legno putrido di *Castanea vesca.*

92.* **Coniosporium Arundinis** (Corda) Sacc. *Mich.* II, p. 124; Sacc. *Syll.* IV, p. 243; *Gymnosporium Arundinis* Corda *Ic. F.* II, fig. 1.

Sopra culmi di *Arundo Donax*.

93. **Fusicladium dendriticum** (Wallr.) Fuck. *Symb. myc.* p. 357; *Cladosporium dendriticum* Wallr. *Fl. crypt.* II, p. 169; Sacc. *Syll.* IV, p. 345.

Sopra foglie di *Pirus Malus*.

94. **Cladosporium herbarum** (Pers.) Link. *Obser. Myc.* II, p. 37; *Dematium herbarum* Pers. *Syn.* p. 699; Sacc. *Syll.* IV, p. 350.

Sopra petali putrescenti di *Magnolia grandiflora*, sopra frutti di *Pisum sativum*, e su foglie di *Vicia Faba*.

95. **Clasterosporium Eremita** (Corda) Sacc. *Syll.* IV, p. 384; *Sporidesmium Eremita* Corda *Ic. fung.* I, p. 7, t. II, f. 112.

Sopra corteccia di *Castanea vesca.* Finora non riscontrato in Italia.

96. **Macrosporium heteronemum** (Desm.) Sacc. *Syll.* IV, p. 524; *Septonema heteronemum* Desm. *XXII° Not.* p. 4 Var. **pantophaeum**, Sacc. *Mich.* II, p. 291; *Syll.* IV, p. 525.

Sopra l'epicarpo putrescente di *Cucurbita maxima*.

97. **Alternaria tenuis** Nees, *Syst.* p. 72, f. 68; Sacc. *Syll.* IV, p. 545; Penzig. *Stud. bot. sugli Agr.* p. 216, tav. XLV, fig. 2.

Sopra foglie di *Citrus Limonum*.

Tuberculariéae Ehrenb. emend.

98. **Dendrodochium rubellum** Sacc. *Mich.* II, p. 131; *Syll.* IV, p. 651.

Sopra corteccia di *Ficus Carica*.

99. **Fusarium lateritium** Nees *Syst.* f. 26; Berl. *Fungi moric.* f. VII, n. 20, tav. 69, fig. 58; Sacc. *Syll.* IV, p. 694.

Sopra rami di Gelso.

100. **Fusarium roseum** Link *Sp. pl. Fungi* II, p. 105. Var. **Maydis** Sacc. *Mich.* II, p. 295 e *Syll.* IV, p. 700.

Sopra foglie putrescenti di *Zea Mays*.

Rinvenni talora conidi più lunghi di quelli della varietà citata e con un numero maggiore (7) di setti.

FORMA STERILE.

Sclerotium sp.

Sopra buccia di mela.

Probabilmente trattasi dello *Sclerotium*, che il Baccarini (*Nuov. Gior. Bot. Ital.* XXII, p. 68) riferisce alla *Sphaeropsis malorum* Berk.

Dal Laboratorio Crittogamico di Pavia, luglio 1892.

ISTITUTO BOTANICO DELLA R. UNIVERSITÀ DI PAVIA
(Laboratorio Crittogamico Italiano)

MUSCHI
DELLA
PROVINCIA DI PAVIA.

(QUARTA CENTURIA)

PER

RODOLFO FARNETI.

In questa quarta centuria descrivo alcune forme nuove, come la *Fontinalis Cavaraeana*, la *Fontinalis hypnoides* var. *ramosa*, la *Nekera Besseri* var. *costata*, l' *Hypnum cupressiforme* var. *pseudo-imponens*, l'*Hypnum cuspidatum* var. *submersum*. Vi comprendo altresì diverse forme nuove per la flora lombarda, ed alcune nuove o rare anche per la flora italiana.

Fra queste le più importanti sono: la *Fontinalis hypnoides*, la *Fontinalis Kindbergii*, l'*Eurhynchium Swartzii*, l'*Eurhynchium Juratzkanum*, l'*Hypnum resupinatum*, l' *Hypnum sulcatum*, l' *Hypnum irrigatum*, l' *Hypnum trifarium*, l' *Hypnum fluitans* var. *stenophyllum* e lo *Sphaerangium muticum*.

BRYINAE.

Series I. ACROCARPAE.

Ordo I. CLEISTOCARPAE.

Tribus I. PHYSCOMITRIOIDEAE.

Fam. II. Physcomitrelleae.

1. **Physcomitrella patens** Hedw.

S. Po. — Luoghi pantanosi presso San Genesio a 86m.

Tribus II. POTTIOIDEAE.

Fam. II. Phasceae.

2. **Sphaerangium muticum** Schreb. *De Phasco* p. 8, tab. I, fig. 11-12.

S. Po. — Dintorni di Pavia nelle brughiere di Santa Sofia presso la nuova cascina Massaua, sopra terreno sabbioso, sciolto, siliceo a 83m; luogo aprico. In frutto novembre 1891.

Ordo II. STEGOCARPAE.

Tribus I. WEISIACEAE.

Fam. I. Weisieae.

3. **Hymenostomum brachycarpum** N. et H. *Br. germ.*

S. Po. — San Colombano; in frutto, marzo 1888.

4. **H. tortile** Br. eur.

D. Po. — Val di Versa tra Pometo e Canevino a 530m, terreno calcareo. In frutto, marzo 1888.

5. **Gymnostomum calcareum** Nees. et Horn. *Br. germ.*

D. Po. — Sotto il Monte Lesima, nel versante della Trebbia, in fessure di rocce calcaree bagnate da stillicidio a 1200m.

Fam. II. **Dicraneae.**

6. **Campylopus polytrichoides** De Not. *Syll.* n.° 301; *Epil.* p. 645.
Campylopus longipilus Br. eur.

S. Po. — Brughiere di Torre d'Isola a 80^{m}; sterile.

Tribus III. FISSIDENTACEAE.

Fam. I. **Fissidenteae.**

7. **Fissidens taxifolius** (L.) Hedw. *Spec. musc.* p. 135, t. 39.

S. Po. — Cava Carbonara.

Tribus IV. SELIGERIACEAE.

Fam. II. **Blindieae.**

8. **Blindia acuta** (Huds.) *Br. eur.*

D. Po. — Monte Oramala, tra val di Trebbia e val d'Aveto, a 1450^{m}, sopra rocce serpentinose bagnate da stillicidio.

Tribus V. CERATODONTACEAE.

Fam. **Distichieae.**

9. **Distichium capillaceum** (L.) *Br. eur.*

D. Po. — Monte Lesima a 1700^{m}; rupi calcaree.

Tribus VIII. GRIMMIACEAE.

Fam. I. **Grimmieae.**

10. **Grimmia conferta** Funk.

D. Po. — Appennino di Soriasco a 350^{m}.

11. **G. Lisae** De Not.

G. Trichophylla var. *meridionalis* Farneti, *Muschi della provincia di Pavia* II cent. n. 23.

S. Po. — Pavia nei muri del Naviglio.

12. **Racomitrium sudeticum** *Br. eur.*

D. Po. — Monte Oramala sopra rocce serpentinose a 1500^{m}.

Fam. V. Zygodonteae.

13. **Amphoridium Mougeotii** (Bruch.) Schimp. *Syn.* ed. I et II.

D. Po. — Oltre Rovegno in val di Trebbia a 650^m.

14. **Zygodon viridissimus** (Dicks.) Brid. *Bryol. univ.*

D. Po. — Presso Monte Bruno in val di Trebbia a 760^m.

Fam. VI. Orthotricheae.

15. **Ulota crispa** (Hedw.) Brid. *Br. univ.*

D. Po. — Monte Dego sui faggi a 1450^m.

16. **Orthotrichum saxatile** *Br. eur.*

S. Po. — Pavia sui muri del Naviglio misto all'*O. nudum* var. *Rudolphianum* Schreb.

17. **O. nudum** Dicks. var. **commune** Vent.

S. Po. — Pavia sui muri del Naviglio

18. **O. Lyellii** Hook. et Tayl.

D. Po. — Monte Lesima, sui faggi a 1600^m; in frutto luglio 1889.

19. **O. affine** Schrad. var. **typicum** Vent.

O. patens Farneti Muschi della prov. di Pavia II, cent. n. 23.

S. Po. — Pavia sugli alberi.

Tribus XIII. PHYSCOMITRIACEAE.

Fam. I. Physcomitrieae.

20. **Physcomitrium sphaericum** Brid. var. **major**. N. Boul.

Ph. eurystomum Sendt.

Ph. sphaericum Farneti *Musc. della prov. di Pavia II*, cent. n. 37.

S. Po. Pavia sulle mura tra porta Milano e porta Cavour a 88^m.

Tribus XIV. BRYACEAE.

Fam. II. Bryeae.

21. **Webera albicans** Schimp.

D. Po. — Sotto il Monte Oramala in terreno serpentinoso a 1500^m.

22. **W. cruda** Schimp.

D. Po. — Boschi sotto il Monte Dego a 1450^m.

23. **W. polymorpha** Hopp. et Horsch.

D. Po. — Sotto il Monte Dego in val di Trebbia.

24. **Bryum erythrocarpum** Swaegr.

D. Po. — Ottone in val di Trebbia a 600^m.

25. **B. atropurpureum** Br. eur.

D. Po. — Val di Versa sopra i muri a 120^m.

26. **Mnium hornum** L.

S. Po. — San Colombano nei boschi, sopra terreno siliceo.

Fam. IV. Meeseeae.

27. **Catoscopium nigritum** (Hedw.) Brid. *Bryol. univ.*

D. Po. — Val di Trebbia oltre Ottone a 600^m, sopra le rupi bagnate da stillicidio.

Fam. V. Aulacomnieae.

28. **Aulacomnium palustre** (L.) Schuaegr.

D. Po. — Sotto il Monte Oramala, scendendo a Rovegno, in una prateria acquitrinosa.

Fam. VI. Bartramieae.

29. **Bartramia Halleriana** Hedw.

D. Po. — Monte Oramala nelle rupi serpentinose in luogo umido, a 1520^m.

30. **Philonotis fontana** var. **falcata** (*Br. eur.*) Schimp.

D. Po. — Sotto il Monte Oramala in luogo acquitrinoso.

Tribus XV. POLYTRICHACEAE.

Fam. I. Polytricheae.

31. **Pogonatum alpinum** (L.) Roehl. Ann. d. Wett.

D. Po. — Monte Oramala in terreno serpentinoso a 1500^m.

Series II. PLEUROCARPAE.

Tribus I. FONTINALACEAE.

Fam. I. Fontinaleae.

32. **Fontinalis Kindbergii** Ren. et Card.

La forma che cresce nei dintorni di Pavia per il portamento si avvicina moltissimo alla *Fontinalis hypnoides*, ma ha le foglie, specialmente le superiori, notevolmente concave, le emergenti più o meno notevolmente carenate, qualche volta anche conduplicate o almeno con una, due od anche più pieghe longitudinali (Tav. XXIV fig. 7).

S. Po. — Nelle acque stagnanti dei boschi del Ticino, presso Torre d'Isola. Sterile.

33. **Fontinalis hypnoides** Hartm.

S. Po. — Dintorni di Pavia nelle acque stagnanti; sterile 1888.

34. **Fontinalis hypnoides var. Ravani** (Hy) Card. Rev. Bryol. 1891;

Monographie des Fontinalacées (1892) p. 101.

Fontinalis Ravani Hy, *Mém. Soc. Agr. Sc. et Arts d'Angers*, 1892.

Riferisco a questa varietà una forma della *Fontinalis hypnoides* raccolta nelle acque a lento corso dei dintorni di Pavia. Ha le foglie ovato-lanceolate, larghe da 1,5 a 2 mm.; lunghe da 4 a 5 mm (Tavola XXIV fig. 15); le pericheziali, superanti l'orlo della capsula, intere o leggermente erose (Tav. XXIV fig. 9). I denti del peristoma sono stati esaminati in capsule non ancora perfettamente mature, erano però completamente sviluppati, leggermente muricato granulosi, più brevi di quelli della *Fontinalis hypnoides*.

Rete cellulare della parte mediana del lembo a cellule più larghe e più brevi, a pareti sottilissime, a utricolo primordiale distinto e flessuoso, lunghe da 5-6 o raramente 7 volte la larghezza; le cellule della regione auricolare più larghe e molto più brevi, non formano orecchiette distinte.

Si distigue dalla *Fontinalis hypnoides* del lago di Como, raccolta nel 1881 e distribuita dall'Anzi nell'*Erbario Crittogamico Italiano* serie II, n. 1103, sotto il nome di *Fontinalis antipyretica*, per i caratteri del perichezio più sopra accennati, per la maggiore larghezza delle foglie, per i denti del peristoma ed anche per essere più robusta. Delle spore

alcune sono sferiche di 11-18 μ di diametro, altre poliedriche, più grandi, di 22×17 μ.

S. Po. — Dintorni di Pavia, nelle acque a lento corso dei canali irrigatorii. Con capsule non perfettamente mature; primavera 1888.

È noto il grande polimorfismo delle *Fontinalis* e degli altri muschi acquatici, specialmente negli organi vegetativi, causato dall'influenza del mezzo ambiente. Di qui il grande imbarazzo dei briologi che intraprendono lo studio dei muschi di una data regione, nella determinazione delle *Fontinalis*, specialmente quando non posseggono che esemplari sterili come più frequentemente succede. Alcuni pretendendo di fare della fitografia sintetica riuniscono ad un gruppo specifico, insufficentemente delimitato, forme eterogenee; altri, facendo della fitografia analitica, spesso descrivono come specie autonome forme puramente locali. I primi accusano questi ultimi di creare la confusione; però alle volte il fare della sintesi non è sempre possibile, e potrebbe, a parer mio, oltre che rendere inutile lo studio delle flore locali, nuocere anche maggiormente alla stessa fitografia sintetica, la quale deve avere per base l'analisi e l'esperienza.

Io appunto studiando i muschi dei dintorni di Pavia ho trovato due *Fontinalis* sterili, che non mi è stato possibile identificare con quelle fino ad ora descritte. Una, avendo alcuni caratteri importanti in comune colla *Fontinalis hypnoides*, l'ho riunita a quest'ultima specie come varietà; l'altra, una forma piccolissima, la quale per importanti caratteri de' suoi organi vegetativi si distingue dalle altre specie del genere, che per la loro piccolezza e gracilità vi si avvicinano maggiormente, mi è sembrato poterla fin d'ora elevare al grado di specie sufficientemente distinta, malgrado la sua sterilità.

Propongo di chiamarla *Fontinalis Cavaraeana*, dedicandola al Dottor Fridiano Cavara, di questo Istituto Botanico, al quale mi legano da molti anni vincoli di fraterna amicizia; e la riferisco alla sezione delle *Malacophyllae*, Card. per la flacidezza delle sue foglie.

35. **Fontinalis hypnoides** var. **ramosa**, nob.

Pianta molle, d'un verde-pallido, nera e denudata alla base, ramosissima (Tav. XXIV fig. 8); rami ravvicinati quasi fascicolati, irregolarmente bi-tri-ramolosi, diffuso-patenti. Foglie rade, patenti, di color verde-chiaro, ovato-lanceolate, più o meno distintamente concave, per cui sotto la pressione del copri-oggetti (Tav. XXIV fig. 1) mostrano spesso una o due ripiegature profonde; sono larghe 1-$1\frac{1}{2}$ mm., lunghe circa $3\frac{1}{2}$ mm.,

intere all'apice, ottuse, flaccide; cellule della regione auricolare a proiezione rettangolare, larghe, clorofillose, non formanti orecchiette distinte; pochissime cellule, ordinariamente due o tre, all'estremità inferiore dell'auricola, globose, grandi e rigonfie. Le cellule della parte mediana del lembo sono grandi, a pareti sottilissime, larghe da 11-13 μ, lunghe da 9 o 10 volte la loro larghezza.

Sembra una forma intermedia fra la *Fontinalis hypnoides* e la *Fontinalis Duriaei*. Si distingue da quest'ultima principalmente per le foglie più piccole, intere ed a rete cellulare molto lassa. Sembrerebbe avvicinarsi anche alla *Fontinalis Bovei* Card. dell'Algeria. Dalla descrizione del Cardot, quest'ultima avrebbe le foglie molto ravvicinate, eretto-imbricate, acute, sub-acute od ottuse.

S. Po. — Dintorni di Pavia, nelle cateratte dei canali irrigatorii. Sterile, marzo 1888.

36. **Fontinalis Cavaraeana** n. s.

Gracilissima ma rigida, alta da 10-15 cm., lungamente denudata, nera in basso e bruna in alto, fogliosa soltanto all'apice e per breve tratto (Tav. XXIV fig. 12), poco ramosa per la caducità dei rami inferiori; rami brevi ed eretti (Tav. XXIV fig. 15). Foglie lanceolato-lineari (Tav. XXIV fig. 5), ottuse o sub-acute (Tav. XXIV fig. 2), intere, leggermente piegate a doccia (Tav. XXIV fig. 12), lunghe da $2\frac{1}{2}$ a $3\frac{1}{2}$ mm., larghe da 0,45-0,72 mm. Rete cellulare lassa; cellule grandi, a pareti sottili, jaline, con utricolo primordiale poco o punto distinto. Le cellule della parte mediana del lembo sono larghe da $10\text{-}14\frac{1}{2}$ μ e lunghe da 73-100 μ (Tav. XXIV fig. 3); quelle della regione auricolare a proiezione rettangolo-subpoligonale, grandi, jaline, formanti orecchiette abbastanza distinte ma non iscavate (Tav. XXIV fig. 4).

S. Po. — Dintorni di Pavia nelle acque profonde, sotto le cadute impetuose di alcuni canali irrigatorii; rara. Sterile, marzo 1888-91.

Sembra essere una forma intermediaria fra la *F. dalecarlica* var. *gracilescens* Warnst. della Prussia occidentale, appartenente alla sezione delle *Lepidophyllae*, Card., e la *F. seriata*, Lindb. della Svezia, della Norvegia e della Svizzera, appartenente alla sezione delle *Malacophyllae*, Card. Della prima non ha nè la forma, nè la struttura, nè le dimensioni delle foglie; dalla seconda si distingue per la sua rigidità, per il rapporto fra la lunghezza e la larghezza delle cellule della parte mediana del lembo fogliare, che è tre volte minore, ed anche per la forma delle foglie.

Tutte le *Fontinalis* che per la loro gracilità e piccolezza hanno un

portamento analogo alla *F. Cavaraeana*, oltre che per caratteri particolari a ciascuna specie, si distinguono anche per la forma, la struttura e la lunghezza delle foglie. Tali sono: la *F. microdonta*, Ren., la *F. flaccida*, Ren. et Card., la *F. Lescurii*, Sull., la *F. Lescurii* var. *ramasior*, Sulliv., dell'America Settentrionale, la *F. Bovei*, Card. dell'Algeria, tutte appartenenti alla sezione delle *Malacophyllae* Card., e la *F. filiformis*, Sull., la *F. filiformis* var. *tenuifolia*, Card. e la *F. Langloisii*, Card. dell'America Settentrionale, appartenenti alla sezione delle *Solenophyllae*.

Tribus II. NECKERACEAE.

Fam. III. Neckereae.

37. **Neckera complanata** *Br. eur.* form. **vulgaris** Boul. *Musc. d. la Fran.* p. 185.

    D. Po. — Monte Penice a 1400m; Monte Boglelio a 1500m; Monte Lesima al Piano dei Moroni a 1600m, alla Fontana Gaggina a 1200m e nella Selvassa di San Bonetto a 1400m.

38. **N. compl.** form. **secunda** Gravet.

    Boul. *Musc. d. la Franc.* pag. 185.

    D. Po. — Sotto il Monte Lesima alla Fontana Gaggina a 1200m.

39. **N. compl.** form. **patens** Boul. *Musc. d. la Fran.* p. 185.

    S. Po. — San Colombano.
    D. Po. — Monte Lesima a 1700m; Piano dei Moroni a 1580m; Valle delle Toraje a 1000m.

40. **N. Crispa** Hedw. var. **falcata** Boul.

    D. Po. — Ottone in terreno argilloso; Monte Oramala sopra le rupi serpentinose; Monte Lesima.

41. **N. Besseri** Jur. *Verhl. zool.-bot. Gesell.* Wien, 1860.

    D. Po. — Monte Lesima a 1700m; Piano dei Moroni a 1600m, Monte Boglelio a 1400m.

42. **N. Bess.** var. **rotundifolia** Hartm.

    D. Po. — Sotto il Monte Lesima al Piano dei Moroni a 1500m.

43. **N. Bess.** form. **flagellosa** Molendo, in *Bryoth. europ.* n. 610 (1862).

    D. Po. — Piano dei Moroni a 1550m.

44. **N. Bess.** var. **costata** nob.

Folia (Tav. XXIV fig. 6) *basi nervo tenui bifurco, vel geminis brevibus instructa.*

D. Po. — Sotto il Monte Lesima a 1200^m; senza capsule.

Fam. IV. Leucodonteae.

45. **Antitrichia curtipendula** Brid.

D. Po. — Monte Dego a 1450^m.

46. **Pterogonium gracile** Swartz.

D. Po. — Ottone sopra le serpentine.

Tribus V. LESKEACEAE

Fam. II. Pseudoleskeae.

47. **Pseudoleskea atrovirens** *Br. eur.*

D. Po. — Monte Penice a 1400^m; Monte Boglelio a 1500^m; Monte Lesima da 1000 a 1700^m, sopra i faggi

Tribus VI. HYPNACEAE.

Fam. I. Pterigynandreae.

48. **Pterigynandrum filiforme** Hedw.

D. Po. — Monte Lesima, Monte Boglelio, Monte Dego, Monte Oramala; comune sui faggi, spesso con capsule.

49. **Pt. filif.** var. **filescens** Boul.

D. Po. — Monte Lesima sui faggi; Monte Dego sulle serpentine.

50. **Pt. filif.** var. **heteropterum** (Brid.) Sch.

D. Po. — Monte Lesima sui sassi in luoghi umidi.

51. **Cylindrothecium cladorrhizans** Sch. *Syn.* ed. I, p. 514.

S. Po. — Torre d'Isola sui muri a 80^m.

52. **C. concinnum** Schimp. *Syn.* ed. I, p. 515.

D. Po. — Ottone a 600^m, in terreno calcareo.

53. **Isothecium myurum** Brid. var. **robustum** *Br. eur.*

D. Po. — Monte Oramala a 1450^m, nei boschi di faggio.

54. **I. myu. var. elongatum** Schimp.

D. Po. — Monte Dego a 1450^m^, sui faggi.

55. **Homalothecium Philippeanum** *Br. eur.*

D. Po. — Monte Penice sopra rocce calcaree.

Fam. III. Camptothecieae.

56. **Camptothecium nitens** Schimp. *Syn.*

D. Po. — Sotto il Monte Lesima nella valle delle Toraje a 1000^m^.

Fam. IV. Brachythecieae.

57. **Brachythecium plumosum** *Br. eur.*

D. Po. — Oltre Ottone in val di Trebbia, sopra le serpentine bagnate da stillicidio.

58. **Br. rutabulum var. densum** *Br. eur.*

S. Po. — Torre d'Isola con capsule, Cava Carbonara; sugli alberi.

59. **Br. rutab.** var. **plumulosum** *Br. eur.*

S. Po. — Dintorni di Pavia.

60. **Br. rutab.** var. **flavescens** *Br. eur.*

S. Po. — Torre d'Isola a 80^m^.
D. Po. — Monte Penice a 1400^m^.

61. **Br. rutab.** var. **robustum** *Br. eur.*

D. Po. — Monte Penice a 1400^m^.

62. **Br. salebrosum** var. **palustre** Schimp. *Syn.* ed. II, p. 641.

Br. salebrosum var. *Mildei* Vent. et Bott.

S. Po. — Dintorni di Pavia a Travacò.

63. **Br. saleb. var. densum** *Br. eur.*

S. Po. — San Colombano.

64. **Br. rivulare** *Br. eur.* var. **laxum** De Not.

D. Po. — Ottone in val di Trebbia.

65. **Scleropodium illecebrum** *Br. eur.*

D. Po. — Sopra Ottone in terreno serpentinoso.

66. **Eurhynchium circinatum** *Br. eur.*

D. Po. — In val di Versa, terreno calcareo.

67. **E. striatulum** *Br. eur.*

D. Po. — Sopra Broni, rocce calcaree, umide ed ombreggiate.

68. **E. Swartzii** Turn.

S. Po. — Dintorni di Pavia, Torre d'Isola, San Colombano.

69. **E. piliferum** *Br. eur.*

S. Po. — San Colombano.

70. **Rhynchostegium rotundifolium** *Br. eur.*

S. Po. — Dintorni di Pavia in luoghi ombrosi.

71. **Rh. rusciforme** *Br. eur.* var. **inundatum** *Br. eur.*

D. Po. — Ottone nei ruscelli.

Fam. V. Hypneae.

72. **Amblystegium irriguum** *Br. eur.* var. **tenellum** Sch. Syn.

A. irriguum Farneti *Musc. d. prov. di Pavia*; II cent., N. 86.

S. Po. — Dintorni di Pavia sulle sponde dei canali irrigatori.

73. **A. Juratzkanum** Schimp. Syn. ed I.

A. riparium var. *abbreviatum* Farneti *Musc. d. prov. di Pavia*; II cent., N. 89.

S. Po. — Dintorni di Pavia, fuori porta Cairoli presso l'Orto agrario.

74. **Hypnum Halleri** L. fil. *Dissert. Musc.* p. 35.

H. fastigiatum Farneti *Mus. d. prov. di Pavia*; II cent., N. 93.

S. Po. — Dintorni di Pavia.

75. **H. Sommerfeltii** Myrin.

S. Po. — Dintorni di Pavia.

76. **H. stellatum** Schreb. var. **protensum** Schimp.

D. Po. — Sopra San Bonetto in val di Staffora a 1380^m, in luogo acquitrinoso, calcareo.

77. **H. uncinatum** Hedw.

S. Po. — Dintorni di Pavia all'Orto agrario.

78. **H. unc.** var. **plumulosum** Schimp.

D. Po. — Monte Dego a 1450^m, sui faggi con capsule, giugno 1890.

79. **H. Kneiffii** *Br. eur.*

S. Po. — Dintorni di Pavia in luoghi paludosi.

80. **H. fluitans** L. var. **flaccidum** De Not.

S. Po. — Dintorni di Pavia; Travacò; San Colombano.

81. **H. fluitans** var. **stenophyllum** (Wills.) Schimp.

Syn. ed. I, p. 610. Boul. *Musc. d. la Franc.*, p. 63.

S. Po. — Dintorni di Pavia.

Questa bella forma cresce abbondantemente nei canali di scolo dei boschi di salici, lungo le rive del Ticino, nei quali ristagna l'acqua per molta parte dell'anno; quindi essa vive per molto tempo sommersa. Raggiunge spesso 50 centimetri di lunghezza; le foglie imbricate ed omotrope non si osservano che nelle estremità che affiorano sopra il pelo dell'acqua. Vi si addatta perfettamente la descrizione data dal Boulay (*Musc. d. la Franc.*); ma non corrisponde alla descrizione data dagli autori, e specialmente dal Renauld (¹), per l'*Amblystegium Rotae* Pfeff., che si ritiene sinonimo.

82. **H. commutatum** var. **elegantulum** De Not.

D. Po. — Monti di Bobbio.

83. **H. falcatum** (Brid.) De Not.

D. Po. — Monte Penice; Ottone; Monte Dego in terreno calcareo.

84. **H. falc.** var. **gracilescens** Schimp.

D. Po. — Ottone, Monte Dego in terreno calcareo.

85. **H. irrigatum** Zetterst.

D. Po. — Sotto il Monte Lesima alla Fontana Gaggina a 1200^m, nei rigagnoli; terreno calcareo.

86. **H. sulcatum** Schimp.

D. Po. — Monte Veri, tra val d'Aveto e val di Trebbia a 1220^m.

87. **H. filicinum** forma **falcata** N. Boul. *Musc. d. la Franc.*, p. 49.

D. Po. — Ottone in luoghi ombrosi.

(¹) *Rev. bryol.* 1881 p. 78.

88. **H. filic. forma prolixa** De Not.

S. Po. — Dintorni di Pavia.

D. Po. — Monte Penice nei ruscelli

89. **H. cupressiforme** Linn. var. **pseudo-imponens** nob.

Robustum; folia ovato-oblonga (Tav. XXIV fig. 13), *concava, subito fere longius breviusve acuminata, margine incurvata vel reflexa, apice remote et argute serrata vel subintegra* (Tav. XXIV fig. 12).

Ha il portamento delle forme più robuste dell'*Hypnum cupressiforme.* L'acume delle foglie è meno lungo, meno attenuato e meno ricurvo di quello delle foglie dell'*H. imponens*; ma quanto alle dentellature non vi si osservano differenze sensibili.

Generalmente i denti sono distanti, prominenti, patenti. Le foglie pericheziali non differiscono da quelle dell'*H. cupressiforme*, sembrano un poco più fortemente dentate all'apice. La capsula è cilindrica, eretta o leggermente curva, alta da 2-2 1/2 mm., non compreso l'opercolo, il quale è conico-rostrato; la seta è lunga 1 1/2 cm.

I caratteri della foglia sono molto variabili negli esemplari della stessa località. Quando le foglie sono molto dentellate come quelle dell'*H. imponens* per la forma rassomigliano a quelle dell'*H. cupressiforme* var. *elatum.*

D. Po. — Volpara al Bosco Zerbo, presso Ca' Scagliosi, sui ciocchi putridi e al piede degli alberi vecchi, a 600m, in luogo ombreggiato ed esposto al Nord-Ovest. Con capsule, marzo 1888.

90. **H. cupr.** var. **ericetorum** Schimp.

S. Po. — San Colombano.

91. **H. cupr.** var. **brevisetum** Schimp.

S. Po. — Dintorni di Pavia.

92. **H. cupr.** var. **longirostrum** Schimp.

S. Po. — Dintorni di Pavia, con capsule.

93. **H. resupinatum** (Wils.) Schimp.

S. Po. — San Colombano.

94. **H. Vaucheri** Lesq.

D. Po. — Ottone sopra rocce calcaree.

95. **H. arcuatum** Lindb. (non Hedw).

S. Po. — San Colombano, con capsule, marzo 1888.

96. **H. Haldanei** Greville.

S. Po. — Dintorni di Pavia, nei boschi del Ticino sopra vecchi ciocchi.

97. **H. cuspidatum** var. **submersum** nob.

Submersum, laxe cespitosum, adsurgens. Caule elongato, 25-40 cm., simplici, saepe regulariter et eleganter pinnato-ramuloso, ramulis subaequalibus, 1-2 cm. long., distichis (Tav. XXIV fig. 14).

Forma delle fronde lineari-lanceolate, lunghe da 25 a 40 cm., spesso regolarmente pennate, a rametti brevi, distici, opposti od alterni, alle volte sviluppati soltanto da una parte, inseriti quasi ad angolo retto. Le foglie dei rami sommersi sono complanate, patenti; quelle delle estremità che emergono sono disposte come nella specie tipica. Forma sterile.

S. Po. — Stagni e paludi sotto Torre d'Isola insieme alla *Fontinalis Kindbergii* e all'*Hypnum fluitans* var. *stenophyllum* (Wils.) Schimp.

98. **H. Schreberi** Willd. Prodr. Flor. ber.

S. Po. — Boschi di San Colombano.

99. **H. trifarium** Web.

D. Po. — Monte Lesima al piano dei Moroni a 1500^m, in luoghi uliginosi.

100. **Limnobium palustre** var. **ambiguum** (De Not.).

D. Po — Fontana Gaggina, sotto il Monte Lesima a 1200^m, con capsule.

NUOVE STAZIONI

PER MUSCHI GIÀ INDICATI NELLA PROVINCIA DI PAVIA

Nekera complanata Hüben.

D. Po. — Monte Lesima al Piano dei Moroni a 1600^{m} e nella valle delle Toraje a 1100^{m}.

Nekera crispa Hedw.

D. Po — Monte Penice a 1400^{m}; Monte Boglelio a 1550^{m}; Monte Lesima a 1700^{m}; Piano dei Moroni a 1600^{m}; Saivassa di San Bonetto a 1450^{m}; Monte Dego a 1450^{m}; comunissima in alto, scende raramente ai colli.

Pylasia polyantha *Br. eur.*

S. Po. — Colli di San Colombano.
D. Po. — Canneto.

Leucodon sciuroides Schw.

D. Po. — Rocca di Broni a 270^{m}; Torrazza (Soriasco); Monte . Lesima 1700^{m}; Monte Dego 1450^{m}.

Leskea policarpa Hedw.

S. Po. — San Colombano.

Leskea pol. var. paludosa Schimp.

S. Po. — San Colombano sugli alberi.

Anomodon viticulosum Haok. et Tayl.

D. Po. — Volpara.

Thuidium abietinum Br.

D. Po. — Pometo a 535^{m}; Monte Penice a 1400^{m}; Orezoli a 1000^{m}.

T. recognitum Hedw.

S. Po. — San Colombano.
D. Po. — Monte Cesarino a 400^{m}; Rocca de Giorgi a 365^{m}; Monte Penice a 1400^{m}.

Isothecium myurum Brid.

D. Po. — Ottone in val di Trebbia.

Camptothecium lutescens *Br. eur.*

D. Po. — Rocca di Broni; Ottone.

Brachythecium rutabulum Br.

D. Po. — Ottone nell'alta valle della Trebbia

Br. salebrosum Schimp.

D. Po. — Monte Penice.

Br. albicans Schimp.

S. Po. — San Pietro in Verzolo.

Br. velutinum Br.

D. Po. — Canneto.

Br. rivulare Br.

D. Po. — Ottone.

Rhynchostegium rusciforme Br.

D. Po — Monte Dego.

Limnobium palustre *Br. eur.*

D. Po. — Monte Lesima.

Hypnum molluscum Hedw.

D. Po. — Dai colli fino a tutto l'Alto Appennino.

H. commutatum Hedw.

D. Po. — Monte Penice; Ottone; Monte Dego, in luoghi acquitrinosi, calcarei. In frutto.

H. filicinum Linn.

D. Po. — Monte Penice, in luogo sassoso, calcareo, acquitrinoso, a 1340^{m}.

H. purum Linn.

S. Po. — Miradolo; San Colombano; Boschi del Ticino.
D. Po. — Monte Cesarino; Monte Penice; Ottone; Orezoli.

H. cuspidatum Linn.

D. Po. — Monte Penice; Ottone.

H. cupressiforme Linn

D. Po. — Canevino; Volpara; Montuberchielli.

H. rugosum Ehrh

D. Po — Monte Penice.

Hylocomium brevirostrum Ehrh.

S. Po. — Cava Carbonara.
D. Po. — Monte Dego a 1450^m.

H. splendens Hedw.

D. Po. — Monte Penice; Monte Boglelio; Monte Lesima; Monte Dego; Monte Oramala; Ottone; Rovegno. Comunissimo nell'Alto Appennino, raro in basso, e fino ad ora non riscontrato nè in pianura, nè sui colli di Stradella, di Casteggio e di Broni.

H. triquetrum Br.

S. Po. — Dintorni di Pavia al Ponte dei dodici Archi.
D. Po. — Monte Penice; Monte Boglelio; Monte Lesima; Ottone; Rovegno; Monte Dego; Monte Oramala.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA XXIV.

Fig. 1. — *Fontinalis hypnoides* var. *ramosa*, foglia ingrandita.
" 2. — *Fontinalis Cavaraeana*, struttura della porzione apicale d'una foglia.
" 3. — " " " " " mediana.
" 4. — " " " " " basilare ed auricolare.
" 5. — " " foglia intera ingrandita.
" 6. — *Nekera Besseri* var. *costata*, foglia ingrandita.
" 7. — *Fontinalis Kindbergi*, foglia ingrandita: *a*) parte superiore veduta pel dorso; *b*) parte basilare veduta dalla faccia ventrale.
" 8. — *Fontinalis hypnoides* var. *ramosa*, pianta intera in grandezza naturale.
" 9. — " " " *Ravani*, capsula e foglie pericheziali, ingrandite.
" 10. — " " " foglia ingrandita.
" 11. — *Hypnum cupressiforme* var. *pseudo-imponens*, apice di una foglia.
" 12. — *Fontinalis Cavaraeana*, apice di un rametto foglifero.
" 13. — *Hypnum cupressiforme* var. *pseudo-imponens*, foglia.
" 14. — " *cuspidatum* var. *submersum*, pianta intera in grandezza naturale.
" 15. — *Fontinalis Cavaraeana*, pianta intera in grandezza naturale.

ISTITUTO BOTANICO DELLA R. UNIVERSITÀ DI PAVIA
(LABORATORIO CRITTOGAMICO ITALIANO)

SULL' INFLUENZA DI ATMOSFERE RICCHE DI BIOSSIDO DI CARBONIO SOPRA LO SVILUPPO E LA STRUTTURA DELLE FOGLIE.

Nota del

Dott. LUIGI MONTEMARTINI

Assistente all' Istituto Botanico della R. Università di Pavia.

La struttura del sistema assimilatore delle piante, e particolarmente di quella parte che si differenzia in tessuto a palizzata, fu soggetto di molti studii e di molte ricerche allo scopo di spiegarne il funzionamento. Tali studii condussero a formulare tre ipotesi, secondo le quali il tessuto a palizzata: o sarebbe una forma di tessuto assimilatore atta a facilitare una sempre nuova produzione di sostanze assimilate, col favorire la pronta esportazione delle medesime; od una forma la quale lascia penetrare la luce alla massima profondità, in modo da far funzionare il più gran numero di granuli di clorofilla; o, finalmente, una forma destinata a moderare, colla riduzione del sistema aerifero intercellulare, l' azione del calore, il quale non è mai disgiunto dalla luce, onde non sia causa d'una troppo rapida e quindi dannosa traspirazione. Ciascuna di queste tre ipotesi è stata sostenuta con numerosissime osservazioni, e le ultime due anche con esperienze di laboratorio, le quali, pur conducendo a risultati contradditorii, hanno fra le altre cose mostrato come vi siano delle specie in cui la struttura del sistema assimilatore non è fissa, ma è, per così dire, plasmabile, cioè si può modificare ed adattare alle condizioni dell'ambiente.[1]

[1] Dei molti lavori che si occupano di questo argomento, farò menzione in una prossima pubblicazione; ora m' importa ricordare: il Frank (*Ueber den Einfluss des*

Quale influenza avranno, sulla struttura del tessuto a palizzata di tali piante, atmosfere, che contengano diverse quantità di biossido di carbonio e che perciò costituiscano condizioni diverse di assimilazione? Da qui l'idea di fare delle ricerche sull'influenza di atmosfere più o meno ricche di biossido di carbonio sopra lo sviluppo e la struttura del sistema assimilatore delle piante, ricerche che potrebbero gettare un po' di luce anche sull'argomento tanto discusso del suo funzionamento.

A tale scopo incominciai fin dall'estate del 1891 una serie di esperienze che continuai nel corrente anno e di cui comunico intanto alcuni dei risultati ottenuti.

L'apparecchio che mi ha servito era press'apoco simile a quello adoperato dal Ladûreau per far vegetare piante in atmosfere prive di biossido di carbonio[1]: esso constava di un gazometro, di bottiglie di lavaggio e di vasi ove si tenevano in vegetazione le piante. Il miscuglio di aria e di biossido di carbonio che volevo far agire sulle piante, lo preparavo in un gazometro (fig. 1, G) dal quale lo facevo passare in una boccia contenente glicerina (A) (per lavarlo e spogliarlo del pulviscolo il quale, in contatto coll'acido solforico contenuto nei recipienti successivi, avrebbe sviluppato dei solfuri) ed in due altre boccie contenenti acido solforico concentrato (S ed S), per spogliarlo del vapore acqueo di cui si impregnava nel gazometro. Le piante da studiarsi le tenevo in vasetti di eguale grandezza, ripieni di quantità eguali della medesima terra, e collocavo ognuno di tali vasetti in un altro vaso cilindrico (C) di vetro, dell'altezza di circa 50 centimetri, del diametro di cent. 14, e perciò della capacità di circa 7 litri. Sul fondo di questo vaso versavo una data quantità di acido solforico concentrato che doveva servire a tenere secco l'ambiente interno, e perchè l'acido non venisse in contatto colla terra dei vasetti, ponevo questi su sostegni di vetro o di maiolica. Per chiudere superiormente il cilindro di vetro, adoperavo un disco di zinco munito di un collo cui adattavo un tappo a tre fori, per uno dei quali passava il tubo di vetro che conduceva la corrente d'aria (e), per l'altro quello per cui la corrente esciva (u), per

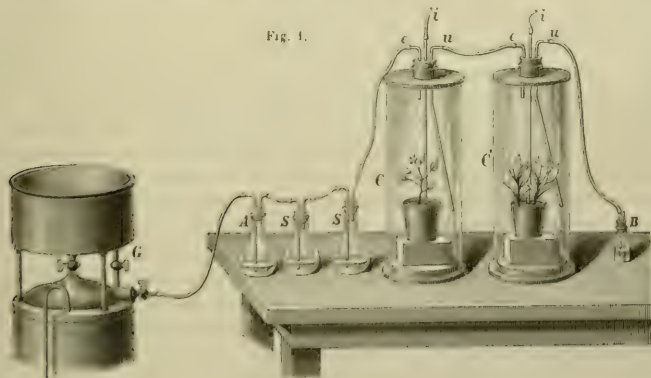
---

Lichtes auf den bilateralen Bau der symmetrischen Zweigen der Thuja occidentalis, in *Prings. Jahrb.* Bd. IX, pag. 147-190) ha mostrato che basta capovolgere un ramo di *Thuja* in modo da esporre la sua pagina inferiore alla luce, per invertire anche la disposizione interna dei tessuti. Vesque e Viet (*Ann. des Sc. Nat. Ser.* IV T. 12). Ebert O. (*Ber. d. deut. bot. Ges.* Bd. VI) hanno mostrato l'influenza dell'umidità sulla formazione dei tessuti assimilatori di *Pisum*, *Spinacia*, *Cardamine*, *Tropaeolum*, ecc. Lesage ultimamente (*Rev. gen. de Bot.* T. II. 1890) ha provato l'influenza dei sali contenuti nel terreno, sopra lo stesso fenomeno.

[1] Ladûreau A. *Du role de l'acide carbonique dans la formation des tissus vegetaux.* Bull. d. l. Soc. Ind. du nord de la France. Lille 1883, pag. 437-446.

il terzo (i) passava un tubo di vetro che internamente arrivava al piede della pianta ed aveva l'estremità esterna innestata ad un breve tubo di gomma normalmente chiuso, all'altro capo, da un cilindretto massiccio di vetro. Questo tubo mi serviva ad inaffiare, ogni qual volta ve ne era il bisogno, la pianta: le inaffiagioni le facevo però sempre con una determinata quantità di acqua che era eguale per tutte le piante che volevo confrontare.

Il tubo per cui entrava la corrente di aria, lo facevo arrivare appena sotto il coperchio di zinco, mentre quello per cui esciva, piegandolo internamente verso la periferia del vaso, lo spingevo fino vicino alla pianta, in modo da essere certo di una vera circolazione e rinnovamento dell'atmosfera interna. Perchè poi l'aria esterna non potesse rientrare nell'apparecchio per la via d'uscita della corrente, chiudevo questa via facendola terminare nell'acqua contenuta in una boccetta a due tubulature (fig. 1, B)[1] la quale serviva anche, col suo gorgogliamento, ad assicurare che nell'apparecchio non vi era nessuna fuga di gas.

Di tali apparecchi, per avere termini di confronto, ne facevo funzionare contemporaneamente più d'uno contenenti la stessa pianta, ma con atmosfere di composizione differente. Li ponevo poi tutti vicini in modo che fossero sottoposti alle stesse condizioni di luce e calore. Nelle esperienze eseguite nel 1892, invece di adoperare un solo cilindro di vetro per ogni apparecchio, ne adoperavo due, per modo che tutto l'apparecchio assumeva l'aspetto disegnato nella seguente

[1] Era mia cura fare in modo che la profondità cui arrivava il tubo d'uscita nell'acqua, fosse piccola, così da avere nell'interno un aumento di pressione trascurabile, ed eguale per tutti gli apparecchi che contenevano piante da confrontarsi, onde avere le stesse condizioni di pressione.

L'atmosfera quindi, della quale volevo sperimentare l'azione e che era preparata nel gazometro G, passava nella boccia A, ove si lavava nella glicerina, poi si asciugava nell'acido solforico contenuto nelle boccie S S, circolava nel cilindro C intorno ad una pianta, e, dopo questo, era ancora utilizzata per un'altra pianta contenuta nel cilindro C', dal quale usciva gorgogliando nella boccetta B.

Le esperienze erano eseguite in una serra aperta ai lati, così da difendermi gli apparecchi dalle intemperie e nel medesimo tempo da mettermi in condizioni vicine alle normali. Malgrado il passaggio della corrente aerea nell'acido solforico e la presenza di questo essiccante sul fondo dei cilindri di vetro, la traspirazione delle piantine e l'evaporazione della terra in cui vegetavano, durante il giorno erano tali, che l'atmosfera interna era satura di umidità, come si poteva arguire dal velo di rugiada che si depositava sulle pareti dei vasi e che scompariva solo durante la notte. Questa condizione di saturazione costante assicura che l'umidità dell'ambiente era eguale per tutte le piante studiate e confrontate, e che le differenze dei tessuti, di cui parlerò in seguito, non sono da attribuirsi a diversità di condizioni igrometriche.

Nel 1891 le difficoltà del metodo non mi permisero che di fare due sole esperienze ed anche queste con appena due apparecchi, onde non ottenni che quattro piante per i miei confronti. I risultati che io ho ottenuti non sono al certo assolutamente sicuri, in quanto che la durata delle esperienze fu breve, ed il funzionamento dell'apparecchio non senza qualche interruzione in causa delle molte modificazioni che dovetti man mano introdurvi. Inoltre adoperai come pianta da esperimentare dei *Tropaeolum majus* che ottenevo da semi, e in tale specie, come potei io stesso constatare, si riscontrano variazioni nella struttura interna del parenchima fogliare, anche da individuo ad individuo, indipendentemente dalle condizioni ambienti. Ciò nondimeno sono riuscito ad ottenere delle piccole modificazioni nel tessuto a palizzata, modificazioni che concordano con quelle ottenute quest'anno e che consistono in un maggiore allungamento e stipamento delle sue cellule nelle foglie cresciute in atmosfere ricche di biossido di carbonio paragonate con quelle cresciute in atmosfere di composizione normale.

In quest'anno potei fare due esperienze adoperando per ognuna contemporaneamente quattro apparecchi e quindi (poichè, come ho detto, usavo due vasi per ogni apparecchio) sperimentando su otto campioni di piante, intorno ai quali facevo circolare aria normale, aria contenente il 4 % di biossido di carbonio, aria che ne conteneva il 7 %, ed aria che ne conteneva il 22 %. In media facevo passare per ogni apparecchio 250 litri di aria al giorno, la circolazione rimanendo sospesa durante la notte, cioè dalle 10 pom. alle 5 antim. Sventurata-

mente però anche quest'anno non mi fu possibile continuare le esperienze per molto tempo, cioè sinchè le piantine avessero raggiunto un forte sviluppo.

La prima esperienza durò dal 31 maggio al 16 giugno. I primi vasi cilindrici dei quattro apparecchi contenevano quattro piantine di *Tropæolum*, le quali, ad evitare le differenze che si hanno da individuo ad individuo, avevo derivato per propaggini da una sol pianta, gli ultimi contenevano ciascuno due piantine di *Spinacia oleracea*, appena nate da semi perfettamente eguali, almeno per quanto era possibile giudicare dall'aspetto esterno. Durante il corso dell'esperienza, gli spinaci che si sviluppavano nell' atmosfera contenente il 4 $^{0}/_{0}$ di biossido di carbonio crebbero più fortemente di tutti gli altri, e ciò forse perchè in condizioni meno lontane dall'*optimum* dell'influenza della pressione del biossido di carbonio sopra l'assimilazione; gli altri crebbero più lentamente e lentissimamente quelli che si trovavano nell'atmosfera contenente il 22 $^{0}/_{0}$ di biossido di carbonio. Dei tropeoli invece quello che si trovava in queste ultime condizioni non potè resistere, e morì presto.

La seconda esperienza fu ancora più breve, durò dal 26 giugno al-l'8 luglio, e fu fatta su propaggini di *Tropæolum* e su piantine di *Pisum sativum* appena nate da semi anche qui scelti, con ogni cura, di eguale aspetto. Anche in questa esperienza le piantine di pisello che si trovavano nell'atmosfera col 4 $^{0}/_{0}$ di biossido di carbonio mostrarono il massimo accrescimento, talchè alla fine dell'esperienza avevano raggiunto l'altezza di 35 cm. l'una e di 36 l'altra, mentre quelle dell'atmosfera di composizione normale erano alte solo 33 e 27, quelle dell'atmosfera col 7 $^{0}/_{0}$ di biossido di carbonio erano alte 25 e 32, e quelle dell'atmosfera col 22 $^{0}/_{0}$ di biossido avevano raggiunto solo 13 e 14 cm. di altezza. Fu appunto l'accrescimento rapido delle piantine di pisello poste nella atmosfera col 4 $^{0}/_{0}$ di biossido di carbonio, le quali erano arrivate sino al coperchio del vaso in cui vegetavano, che mi ha costretto di interrompere l'esperienza così che nessuna foglia dei tropeoli ha avuto tempo di svilupparsi completamente. Però anche in questa esperienza si verificò il fatto che il tropeolo non potè resistere nell'atmosfera che conteneva il 22 $^{0}/_{0}$ di biossido di carbonio.

Paragonando tra loro moltissime sezioni fatte nella stessa posizione di foglie della medesima età, appartenenti ad un nodo dello stesso ordine, ma ai diversi individui della stessa specie ottenuti tanto dalla prima che dalla seconda esperienza, rilevai che un aumento di biossido di carbonio nell'atmosfera ambiente, durante lo sviluppo della foglia, determina, nella struttura di questa, modificazioni costanti che si possono riassumere così:

a) aumenta lo spessore della zona del tessuto a palizzata in rapporto a quello del tessuto spugnoso;

b) il tessuto a palizzata diventa più fitto, per la riduzione del sistema intercellulare, e le sue cellule si fanno più strette.

Da questi risultati sembrerebbe emergere che un aumento del biossido di carbonio nell'atmosfera ambiente ha un effetto contrario ad un aumento dell'umidità, il quale, come è noto per i lavori del Vesque e di altri, diminuisce la compattezza dei tessuti coll'aumentare i vani aeriferi. Infatti, tutte le foglie ottenute dalle mie esperienze, non escluse quelle cresciute in atmosfera di composizione normale, avevano una struttura alquanto diversa dalla normale, ma meno se ne allontanava la struttura delle foglie sviluppatesi in atmosfere ricche di biossido di carbonio: nell'apparecchio ove non s'aveva la sovrabbondanza di questo gas, che si trovava diffuso nell'aria in proporzioni normali, la umidità ha potuto far sentire completamente la sua azione sulla struttura dei tessuti.

La brevità delle esperienze non mi ha permesso di avere foglie le quali si abbozzassero e si sviluppassero interamente sotto l'influenza delle condizioni cui le sottoponevo, e quindi mostrassero il *maximum* possibile di adattamento al nuovo ambiente[1]. Inoltre, causa la lentezza con cui si sviluppavano le piantine nelle atmosfere contenenti il 22 % di biossido di carbonio, non ho potuto avere di queste che scarso materiale di studio. Per queste ragioni ed anche per il ristretto numero di esperienze, non mi fu possibile avere dati più precisi e vedere se, come è probabile, l'avvicinarsi o lo scostarsi dall'*optimum* di pressione del biossido di carbonio sull'assimilazione, ha un'influenza sulle modificazioni di struttura sopra indicate. Nonpertanto anche il risultato ottenuto non sembrami affatto privo d'importanza, dappoichè potrebbe forse concorrere a spiegare parecchi fatti. Ed invero, se in natura raramente si verificano variazioni apprezzabili nella quantità di biossido di carbonio che si trova nell'atmosfera, abbiamo però talora delle condizioni tali che possono produrre fenomeni in parte analoghi. Basterà pensare che in un albero a chioma folta le foglie interne sono immerse in un' aria, per così dire, stagnante, la quale probabilmente, in seguito all'assimilazione, sarà spogliata del suo biossido di carbonio prima dell'aria che avvolge le foglie esterne, essendo questa continuamente rimutata e pel fenomeno di diffusione e per la ventilazione. Parimenti in una atmosfera più spesso rimutata, e quindi difficilmente sfruttata interamente dall'azione clorofilliana, vivono le piante alpine, le quali crescono

[1] Il Frank, nelle sue esperienze sopra citate sulla *Thuja*, ha visto che il passaggio dalla struttura vecchia alla nuova, tanto in un lato che nell'altro del ramo capovolto, è graduale, e gli internodi che erano già abbozzati nel bottone, prima che si facesse la torsione, ritengono in parte la loro bilateralità primitiva.

in regioni ventilate. In relazione a ciò, noi sappiamo infatti che struttura diversa assumono talora le foglie esterne ed interne degli alberi, e altrettanto avviene per alcune piante che vivono in pianura e sulle alte montagne.

Mi riservo di eseguire un maggior numero di esperienze, di più lunga durata, riflettenti un maggior numero di specie vegetali, e portando al metodo qualche perfezionamento suggerito dall'esperienza, e vedrò allora se sarà possibile dare una spiegazione più generale dei fenomeni descritti e dei risultati più particolareggiati sull'influenza studiata.

Da queste mie esperienze, oltre ai pochi risultati sopraindicati, ne ho ottenuto un altro che non mi sembra debba essere trascurato. Il Vöchting[1] in un suo ultimo lavoro sopra la relazione che passa tra l'accrescimento delle foglie e la loro attività assimilatrice, esaminando i metodi applicati dal Vines nello studio di tale problema, arriva, per esclusione, ad ammettere come unico metodo dal quale si possano ottenere risultati attendibili, quello di far sviluppare le foglie in un'atmosfera priva di biossido di carbonio, e applicando tale metodo conferma il risultato, ottenuto già da G. Kraus e dallo Stebler, che l'accrescimento in superficie della foglia dipende dalla sua assimilazione.

Nelle mie esperienze fatte sul *Pisum sativum*, ho osservato che le foglie del primo paio che si erano sviluppate nei diversi apparecchi, raggiungevano dimensioni diverse fra loro, come si può rilevare dall'esame dei numeri 1, 2, 3, 4 della

Fig. 2.

che rappresentano appunto una delle due foglie del primo nodo di quattro piantine, di cui una (quella a cui apparteneva la foglia rappresentata dal N. 1) erasi sviluppata nell'apparecchio per cui passava aria normale, l'altra (quella relativa al N. 2) in quello per cui passava l'atmosfera contenente il 4 % di biossido di carbonio, la terza (relativa al N. 3) in quello per cui passava l'atmosfera contenente il 7 % dello

[1] Vöchting, *Ueber die Abhängigkeit des Laubblattes von seiner Assimilations-Thätigkeit*. Bot. Ztg. 1891. N. 8 u. 9.

stesso gas, e l'ultima (relativa al N. 4) in quello per cui passava l'atmosfera che ne conteneva il 22 %. La superficie di tali foglie era rispettivamente di mmq. 117, 237, 192 e 150. Ora, siccome tutte queste foglie erano in condizioni tali da ricevere press'a poco la stessa quantità di nutrimento dagli altri organi della pianta, i quali, per tutte, si riducevano ai rispettivi semi che erano stati scelti di grandezza eguale, mi pare che tali differenze di dimensioni si possano solo attribuire alle diverse condizioni di assimilazione dovute alle differenti proporzioni con cui il biossido di carbonio era mescolato all'aria ambiente. Ed infatti, le foglie più larghe si sono sviluppate nell'atmosfera ove, come si è detto, le condizioni di pressione del biossido di carbonio si avvicinavano probabilmente di più all'*optimum* per l'assimilazione; le altre foglie hanno raggiunto una superficie tanto minore, quanto più le condizioni dell'atmosfera ambiente erano lontane da quest'*optimum*.

Analoghe osservazioni ho potuto fare relativamente alle foglie cotiledonari degli spinaci adoperati nella prima esperienza. Laonde si può dire che siamo qui in presenza di un fatto costante, il quale costituisce una nuova prova, e una prova positiva e non negativa della legge che l'accrescimento delle foglie è legato alla loro assimilazione.

Termino compiendo il dovere di ringraziare l'Egr. prof. Giovanni Briosi, direttore dell'Istituto, per avermi fornito i mezzi per fare le esperienze e per essermi stato largo di incoraggiamenti e di consigli in questo mio lavoro.

Dall'Istituto Botanico dell'Università di Pavia.
15 dicembre 1892.

ISTITUTO BOTANICO DELLA R. UNIVERSITÀ DI PAVIA
(Laboratorio Crittogamico Italiano)

INTORNO
ALLA
ANATOMIA DELLA CANAPA
(*CANNABIS SATIVA L.*)

RICERCHE
DI
G. BRIOSI e F. TOGNINI

PARTE PRIMA
Organi sessuali.

(Con 19 tavole litografate.)
V-XXIII.

Sino dall'anno 1888, in una breve nota preliminare[1] annunciammo d'avere intrapreso uno studio sulla anatomia della canapa, e si pubblicarono allora alcuni dei risultati ottenuti.

Ora che le ricerche sono pressochè terminate e si trovano pronte quasi tutte le tavole che debbono accompagnare ed illustrare la presente memoria, diamo alla luce il lavoro per esteso. Esso, avvertiamolo subito, è rivolto quasi unicamente allo studio della fine anatomia dei diversi organi della pianta, alla storia del loro sviluppo, seguendo le successive trasformazioni dei tessuti e dei principali elementi istologici che li costituiscono.

Di questioni prettamente fisiologiche non ci siamo occupati; di fisiologia quindi non terremo discorso, fatta eccezione per considerazioni che strettamente si colleghino colle ricerche anatomiche.

Alcuni speciali argomenti, come la germinazione dei semi, e qualche problema che si riferisce alla coltura della canapa, formeranno oggetto, forse, di altra pubblicazione.

[1] *Contributo allo studio dell'anatomia comparata delle Cannabinee*, negl'Atti dell'Istituto Botanico dell'Università di Pavia, 2ª serie, vol. 2°, 1888.

Considerazioni d'anatomia e istologia comparata qui pure non troveranno posto; di esse ci occuperemo allorchè si pubblicheranno i resultati delle ricerche sul Luppolo.

Dividiamo il lavoro in due parti, per renderne più semplice e ordinata l'esposizione e anche per guadagnar tempo, il litografo dovendo ancora compiere parte delle tavole, e noi alcune ricerche. Nella prima, riuniamo tutto quanto ha riguardo agli organi sessuali: infiorescenze, fiore maschile, fiore femminile e trasformazione di questo in frutto; nella seconda, quanto si riferisce agli organi vegetativi: radice, fusto e foglie; esaminando, come si è detto, tutti questi organi dal primo loro apparire sino all'ultimo loro stadio di sviluppo.

Riassumeremo a mo' d'appendice, alla fine di questa prima parte, gli studi fatti finora intorno ai problemi che si riferiscono alla ripartizione dei sessi, aggiungendovi alcuni dati desunti da nostre coltivazioni.

Poche piante furono tanto studiate come la canapa; e ciò non solo grazie ai prodotti industriali, e in parte medicinali, che da essa si ottengono, ma altresì a puro scopo scientifico. Ricorderemo solo le ricerche che si riferiscono alle cause e condizioni che determinarono o favorirono la differenziazione e separazione dei sessi, questione ardua ed elevata che si collega con uno dei problemi più misteriosi dell'esistenza di tutti gli esseri viventi. La canapa, infatti, fra le specie ad organi sessuali separati e localizzati sopra individui distinti, fu una delle piante più tentate in ordine a tal fatta di studi.

Prima di procedere all'esposizione dei resultati delle nostre ricerche, non tornerà inutile un breve esame, se non di tutti, almeno dei più importanti fra i lavori pubblicati da chi ne ha preceduti.

Per procedere con ordine e chiarezza, qui riassumeremo solo gli studi che si riferiscono ai fiori, maschile e femminile, al frutto, e alle questioni che ad essi si connettono, riserbando i cenni bibliografici sugli organi vegetativi per la seconda parte della Memoria.

BIBLIOGRAFIA.

Non incominceremo questa nostra rassegna da Susruta [1] o da Erodoto [2], nè da altri che abbia nominato la canapa solo incidentalmente; ci limiteremo a coloro che trattarono in modo diretto o indiretto argo-

---

[1] Susruta, che scrisse alcuni secoli avanti l'èra cristiana sulla medicina degli Indous, rammenta la canapa come medicamento.

[2] Erodoto (*Liber* IV, c. 74) parla della coltura, dell'uso, ecc. della canapa presso Traci e gli Sciti.

menti che si connettono alle nostre ricerche. Ad evitare ripetizioni, si seguirà per quanto è possibile l'ordine cronologico.

1. Malpighi M., *Anatome Plantarum*. Londini, 1675. — Marcello Malpighi fu il primo ad occuparsi dell'anatomia della canapa, molto avanti che i botanici la studiassero sotto l'aspetto morfologico e sistematico. Ne discorre in diverse parti del suo classico Trattato e vi dedica anche alcune figure delle sue tavole. Alla pagina 2 descrive, e nella tav. I figura, la struttura della corteccia del fusto, la forma, la disposizione e il percorso delle fibre, come verrà meglio indicato nella 2ª parte del lavoro.

Nella tav. 52 figura il frutto della canapa ed alla pag. 76 ne dà la seguente descrizione, la quale, per riguardo ai suoi tempi, è pregevolissima e dimostra la finezza dell'osservatore:

" In *Cannabe* fig. 305, semen (frutto) secundinis (integumenti) pa-
" riter involvitur, quæ tenui epidermide cooperiuntur, sub qua fibrosi
" fasciculi *A*, mire impliciti, totam peripheriam excurrunt; areæ vero
" spatia utriculis replentur: sub his horizontaliter locantur multiplices
" fistulae (le nostre *cellule a colonnata*? vedi oltre), quibus involucrum
" fere osseum excitatur, interius vero mollis secundina, utriculis com-
" paginata locatur, seminalem plantulam custodiens. „

2. Tournefort I. P., *Institutiones rei herbariae, etc.* Paris, 1700, tom. I, pag. 535 e tav. 309. — L'autore si limita ad un brevissimo cenno e a figurare alcune delle particolarità dei fiori; il tutto, come è facile comprendere, in modo assai ristretto.

3. Spallanzani L., *Dissertazioni di fisica animale e vegetale*. Modena, 1780. Tom. II, pag. 279. — Fu quegli che diede i primi cenni sullo sviluppo del frutto L'autore infatti nel riferire di alcune sue esperienze, intese a provare la partenogenesi nella canapa, descrive in modo mirabile colle seguenti poche parole l'interno del frutto maturo:

" Levato l'invoglio esteriore delle semenze acerbissime si presenta
" un corpo piriforme verdiccio che nelle punte ha due come antennette
" che sono i rudimenti dei pistilli. Dentro al corpo piriforme si nasconde
" un nucleo solido mezzo gelatinoso, e di sostanza assimilare. Il nucleo
" in semenze meno acerbe contrae un incavo nel centro, ripieno di li-
" quore che in semenze più grandicelle si addensa, e dentro alla materia
" addensata si fa vedere un punto bianco, che in progresso si dà chiara-
" mente a conoscere pei due lobi, e la piantina. E se si analizzino sementi
" più accostantisi a maturità, nell'aprire i due lobi che sono legger-
" mente piegati in arco, si mira dentro di essi una cavernetta, ossia

" affossamento, ove stanziano due fogliette bianche dentate, che vanno
" a mettere nella piantina, o piuttosto che partono da lei. E le fogliette
" sono maggiori nelle semenze mature ".

Fu pure dei primi ad istituire esperienze sul come avviene la fecondazione della canapa, spintovi dall'aver osservato piante femminili, le quali, benchè cresciute lontane ed isolate dalle maschili, maturavan semi. Coltivò piante femminili in camere chiuse e tenne persino rami di queste piante, perfettamente privi di fiori maschili, chiusi entro palloni di vetro, ottenendone semi fisiologicamente maturi. Altrettanto ebbe da piante femminili seminate nell'autunno e fatte sviluppare durante l'inverno, sì che fiorissero nella prossima primavera prima d'ogni possibile sviluppo del polline dei canapai.

Onde egli conclude: *una immediata conseguenza ne deriva da questi variati miei tentativi, e questa è che la perfetta fruttificazione nella canapa è affatto indipendente dall'azion della polvere fecondatrice.* In altre parole, egli ammetteva per la canapa una fecondazione verginale o per partenogenesi.

4. Linneo C., *Species plantarum.* Berolini, 1797, tom. IV. Part. II, pagina 768. — Riunisce in una sola le diverse forme di canapa che allora si distinguevano, e costituisce la specie *Cannabis sativa.* Di essa dà i caratteri generali tanto dei fiori maschili che dei femminili, molto succinti ma esatti: solo dice *corolla 0* (cioè *nulla*), il che vuol dire che non avvertì il perigonio.

5. Autenrieth H. Fr., *Dissertatio inauguralis sistens commentationem quaestionis academicae: De discrimine sexuali jam in seminibus plantarum dioicarum apparente, additis quibusdam de sexu plantarum argumentis generalioribus, quam, etc.* Tubingae, 1821. (Da una recens. nella *Flora*, 1822, pag. 401.)

Come dice il titolo del lavoro, l'A. si propone di risolvere la questione: se sia possibile riconoscere i sessi delle piante dioiche dai loro semi. Egli afferma che, se viene arrestato lo sviluppo dei fiori maschili in una pianta di canapa, si formano fiori ermafroditi in diverso grado di perfezione.

Più oltre l'A. studia in rapporto alla distribuzione dei sessi, la posizione de' semi sulla pianta madre, la grossezza e il colore, ma senza risultato; considera anche la forma e istituisce qualche ricerca anatomica che lo porta alla conclusione, che i semi a radicola lunga danno piante maschili, e siccome la radicola trovasi nella regione più lunga del seme, ne deduce che i semi più lunghi sono ordinariamente maschili. Rispetto alla germinazione, trova che i semi maschili germinano più presto dei femminili.

Afferma altresì che in generale il numero delle piante maschili è maggiore di quello delle femminili ed aggiunge che le piante maschili, sia che invecchino, sia che, appositamente intristite, presto vengano a morire, si fanno facilmente ermafrodite, e che nelle piante femminili, coll'accelerare l'accrescimento, si possono far apparire anche gli organi maschili, giacchè di piante di canapa seminate tardi, crescenti nel caldo estivo, quelle che per l'abito intero si manifestano come femminili, portano fiori ermafroditi, che producono semi maturi e solo un poco più piccoli. Resultati questi non attendibili, anzi, come si vedrà, per la maggior parte dimostrati erronei.

6. Mauz E. F., *Versuche und Beobachthungen über das Geschlecht der Pflanzen und die Veränderungen derselben durch äussere Einflüsse, mit Anwendung dieser Beobachthungen auf die Verbesserung des Hanfbaues und einiger andern ökonomischen Gewächse.* (Da una recensione in IV *Beil. zu Flora*, 1822.)

L'Autore, in base ad esperienze e osservazioni, afferma:

1.° che nelle piante dioiche, date condizioni uguali, i semi più pesanti producono maggior numero di piante maschili;

2.° che in generale, tanto nelle piante dioiche quanto nelle monoiche lo sviluppo del sesso maschile vien favorito dalla siccità, dall'azione della luce e dell'aria, mentre quello del sesso femminile è favorito dall'umidità, da una buona concimazione, dalla mancanza di luce;

3.° che lo sviluppo delle piante maschili è più precoce di quello delle femminili;

4.° che il numero nelle piante maschili in generale è più grande di quello delle femminili, anche nella canapa;

5.° che il sesso delle piante può trasformarsi come segue: fiori femminili divengono ermafroditi, se si lascia agire di più sopra di essi la luce e la siccità. Fiori maschili si trasformano in ermafroditi per mezzo di tagli ripetuti di rami interi. Se si seminano semi più pesanti, che ordinariamente danno piante maschili, in condizioni tali da non favorire la preponderanza dello sviluppo nè dell'uno, nè dell'altro sesso, allora si hanno ermafroditi, i quali se esposti a molta luce divengono maschili, ed in virtù di un ulteriore taglio, di nuovo ermafroditi. Sopra piante femminili si sviluppano fiori maschili se dopo un freddo umido si ha stagione asciutta ed estiva. Lo sviluppo di fiori femminili sopra piante maschili avviene più difficilmente... E non seguitiamo a riportare le conclusioni dell'autore, poichè è evidente che esse non meritano alcuna fede.

7. Mauz E. F., *Versuche und Vorschläge über die Verbesserung des Hanfbaues.* (Da una recens. in *Beil. zur Flora*, 1822.)

È un lavoro di carattere prettamente agronomico, ove si cerca di applicare le teorie della memoria precedente.

8. Girou de Buzareingues C., *Expériences sur la génération des plantes.* (*Annales des Sciences Naturelles*; 1.ª Serie, vol. 16, pag. 140; vol. 24, pag. 138; vol. 30, pag 398.)

Fu dei primi ad istituire esperienze per cercare di scoprire le cause e le leggi che determinano e regolano la distribuzione dei sessi nella canapa. I suoi primi esperimenti datano dal 1827, nel quale anno tentò colture in terreno grasso e in terreno arido, con semina fitta e semina rada e con semi piccoli, mezzani e grossi. I risultati non gli rilevarono alcuna legge, nessuno di tali fattori sembrò esercitare un'azione decisiva sul rapporto fra le piante maschili e le femminili.

Nell'anno seguente tentò un'altra prova. Aveva nelle piante femminili dell'anno prima tenute distinte le forti dalle deboli, e delle une e delle altre aveva raccolto separatamente i semi della metà inferiore dell'infiorescenza e della metà superiore; ora gli uni e gli altri seminò in aiuole diverse. Le seminagioni però gli andarono a male poichè salvò solo 125 piedi. Da questi ottenne, che tanto i semi delle piante forti che quelli delle piante deboli gli fornirono più femmine che maschi. Dalle metà superiori delle infiorescenze tanto delle piante forti che delle deboli ebbe pure più femmine che maschi, invece dalle metà inferiori delle infiorescenze nelle piante forti ebbe un numero eguale di maschi e di femmine; e nelle piante deboli, più maschi che femmine.

Queste resultanze però, atteso il piccol numero di piante dalle quali si ricavarono, non hanno molto valore.

Nel 1830 il Girou intraprese nuove colture di canapa dirette specialmente a constatare se si potevano avere fiori femminili che producessero semi fecondati senza l'aiuto dei maschili. Moltiplicò queste sue esperienze in vario modo, tenendo separati i semi della sommità da quelli della base e del mezzo delle infiorescenze, scegliendo ancora i semi a seconda della varia loro grossezza, ecc. Dalle diverse colture ebbe 1400 piedi, e in tutte le sperienze il numero delle piante femminili prevalse, benchè in varia misura, su quello delle maschili, come si scorge dal quadro dei risultati ottenuti, che egli fornisce [1].

Negli anni 1832-33 separò invece le sementi a seconda del loro colore, coltivando da un lato i semi più pallidi, dall'altro quelli più colorati, cioè di un verde più intenso e variegati di bruno.

Dai semi più colorati ottenne maggior numero di piante maschili, e dai pallidi, di femminili; però anche qui il numero delle piante dal

[1] *Ann. Scienc. Nat*, 1831, 1ª serie, tom. 24, pag. 148.

quale ricavò le sue medie è troppo esiguo per poter accordar loro grande valore.

Egli ritenne altresì d'avere dimostrato nella canapa la possibilità della partenogenesi, mentre oggidì è assolutamente provato che tanto in questa come in tutte le fanerogame essa non mai si avvera [1].

9. Nees von Esembek, *Beschreibung officineller Pflanzen*. Düsseldorf, 1829; disp. 6, tav. 102. — Dice che i fiori della canapa sono forniti di calice, il quale, secondo lui, nel fiore maschile, è il perigonio quinquepartito; nel fiore femminile, la brattea perigoniale; del perigonio di questo non fa parola, anzi, come Linneo, dice: *corolla nulla*. Afferma che la pianta è dioica, ma soggiunge che *si trovano anche individui che portano ambedue gli organi sessuali sopra fiori separati*.

10. Martius G., *Pharmakologisch-medicinische Studien über den Hanf*. (*Inaugural-Abhandlung der medicinischen Facultät in Erlangen*, 1855.) — Precede una ricca bibliografia che comincia dagli autori più antichi e va sino al 1855, ma che si riferisce di preferenza alla parte farmaceutica. L'autore in un primo capitolo tratta la parte storica, nome della pianta, usi, ecc.; in un secondo si occupa della parte botanica fornendo i caratteri del genere e della specie, parlando della patria, della coltivazione, ecc.; in un terzo svolge la parte farmacognostica, descrivendone quali prodotti medicinali, le foglie, la resina, ed altro; in un quarto dice dei preparati farmaceutici; in un quinto dà la parte chimica, e finalmente in un sesto, la terapeutica. È un lavoro peraltro, quasi per intero, di pura compilazione. Qui lo citiamo perchè in una delle note poste in fine della Memoria si rileva, cosa interessante, come il prof. Schnizlein sin d'allora studiasse abbastanza accuratamente la struttura dei peli glandolosi della canapa. Egli, molto prima dell'Unger, avvertiva che questi peli sono pluricellulari, che constano di un gambo e di un capolino glandoloso, di forma sferico-depressa, ecc.; notava altresì che come quelli del luppolo, ai quali li dice molto simili, hanno una pellicola esterna che si solleva a vescica quando avviene la secrezione.

11. Payer F. B., *Traité d'organogénie comparée de la fleur*. Paris, 1857. — Con questo autore passiamo addirittura a ricerche molto fini, delle migliori fra quante furono fatte sull'organogenia dei fiori. L'A. tratta in questo suo classico libro anche della canapa, nelle pagine 281 e seguenti e nelle figure da 28 a 45 della sua tavola LXI. Descritte bre-

[1] Regel in *Mémoires de l'Acad. Imp. de St. Petersb.*, Serie VII, tom. 1°, N. 2.° (citato dall'Heyer).

vemente le infiorescenze, dice che nel fiore maschile si hanno due tepali anteriori, due laterali e uno posteriore, e che nel fiore femminile la brattea madre si allunga di molto e avviluppa il fiore sino alla maturità. Il perianzio nel fiore femminile *se compose de deux folioles, qui deviennent promptement connées, grandissent peu et forment autour du pistil une sorte de cupule gamosépale qui n'entoure que la base. Ces deux folioles ne naissent pas en même temps: l'une est postérieure et apparaît avant l'autre, qui est antérieure et superposée à la bractée mère.* Afferma che nel fiore femminile non vi è alcuna traccia di stami e che nel fiore maschile questi appaiono tutti ad un tratto.

A suo tempo vedremo che i resultati delle nostre ricerche su tale riguardo non concordano con quelli dell'autore.

Confronta le Cannabinee colla lontana famiglia delle Tremandree e trova che fra loro si distinguono unicamente (sempre per rispetto all'ovario) pel fatto che, mentre in queste i due carpelli sono applicati di lato all'asse fiorale, in quelle invece uno dei carpelli sorge di lato ed è quello che forma la loggia, e l'altro si forma ed è inserito sull'apice dell'asse stesso e non forma loggia. Indi studia e spiega le diverse posizioni che prende l'ovulo entro l'ovario e sulla parete carpellare, che egli chiama interna ed assile. Perchè la dica assile invero non si comprende, poichè poco prima egli ha affermato che l'unica loggia ovarica (cioè l'ovario) proviene dal carpello laterale, onde, se così fosse, l'asse non vi dovrebbe entrare. *Allorquando appare l'ovulo,* egli dice, *la loggia è poco profonda, esso ne riempe tutta la cavità;* e poi spiega come l'ovulo si solleva per accrescimento intercalare della porzione di parete carpellare che vi si trova sottoposta, in forza del quale accrescimento esso viene portato in alto.

Chiama l'ovulo, anatropo, mentre in realtà è campilotropo, poichè l'asse della nocella è curvo e non retto. Afferma che l'ovario si inizia da due carpelli da prima separati, di poi connati alla base e formanti due stili. Al piede di ciascuno di questi egli trova una fossetta, però delle due, una, la posteriore, abortisce completamente, e l'altra coll'approfondarsi forma l'unica loggia ovarica. Per le ragioni sopra dette e per altre che saranno esposte, in base alle nostre investigazioni, nel corso del lavoro, queste ricerche del Payer sulla canapa non ci sembrano senza pecca, e tali da poter essere assunte senz'altro per fondamento di nuove teorie sulla natura degli ovuli: come da taluno venne fatto, e più oltre sarà discusso.

12. Agardh I. G., *Theoria Systematis plantarum.* Lundae, 1858. Dice (pagina 256) che le Cannabinee *sunt Artocarpeis, Moreis et Urticeis collaterales, albuminis defectu et embrionis forma praecipue distinctae;* la quale assenza dell'albume, vedremo, viene erroneamente ripetuta anche da quasi tutti i botanici moderni.

13. Gasparrini G., *Ricerche sulla embriogenia della canapa.* Napoli, 1862, con 3 tavole. — In questo lavoro destinato precipuamente a combattere l'idea della partenogenesi nella canapa, sostenuta dallo Spallanzani e da altri, l'A. studia principalmente l'ovulo, dal suo primordio sino al punto in cui nell'embrione si cominciano a distinguere i cotiledoni. Si ferma in special modo sulla formazione del sacco embrionale, sulla costituzione dell'endosperma, sul come avviene la fecondazione per mezzo del budello pollinico, descrive i primi stadi dell'embrione, ecc., ed espone parecchie altre osservazioni molto interessanti.

È un lavoro di polso, pei suoi tempi notevolissimo e tuttora il più importante fra quanti sono stati fatti intorno ai diversi organi della canapa. I fatti vi sono osservati con coscienza ed esattezza scientifica, benchè la loro interpretazione sia talora errata, per l'influenza delle idee del tempo, le quali traviano qualche rara volta l'autore persino nell'osservazione.

Il dare qui un riassunto critico riuscirebbe cosa inutile e forse poco comprensibile; preferiamo perciò citarlo di mano in mano, che se ne offra l'opportunità nella trattazione dei diversi argomenti.

14. Berg O., *Anatomisches Atlas*, 1865. — Dà a pag. 86 una breve descrizione del frutto accompagnata da 5 figure. Descrive e disegna alcuni particolari, non avverte però che vi è un'epidermide esterna costituita da sclereidi; dà la figura di una sezione trasversale del pericarpo ma in modo schematico e affatto riassuntivo.

Pel seme, che egli pure afferma privo di albume, si limita a dire che esso è rivestito d'una doppia pellicola, verde e sottile, in parte connata col pericarpo, e avente in corrispondenza della radichetta un grande ombellico bruno. Dice che la pellicola esterna consta di cellule a clorofilla, che è percorsa in corrispondenza all'ombellico di una rete di numerosi vasi spirali, e che la pellicola interna risulta di una serie esterna di cellule piene d'olio grasso e di una serie interna di cellule tavolari, incolore e vuote. L'embrione lo trova formato da un forte parenchima le cui cellule, allungate (*gestreckt*) contro la pagina superiore e lasse contro la pagina inferiore, sono piene d'olio e di grani proteici disposti in fila.

Noi vedremo che non tutto è esatto e che anche le figure non corrispondono per intero alla realtà.

15. Unger F., *Grundlinien der Anatomie und Physiologie der Pflanzen.* Wien, 1866.

Descrive in succinto a pag. 81, e figura anche, le emergenze glandolose della canapa. Descrizione e figura sono esatte benchè prive di par-

ticolari. Unger viene generalmente indicato come il primo che si occupò di quest'argomento, mentre, come abbiamo visto (vedi pag. 7), le prime ricerche in proposito si debbono a Schnizlein.

16. Delpino F., *Note critiche sull'opera: « La distribuzione dei sessi nelle piante e la legge che osta alla perennità della fecondazione consanguinea „ del prof. Federico Hildebrand.* Milano, 1867.

L'autore dice che le *Urticaceae*, come in genere tutte le piante *dicline*, sono essenzialmente anemofile, e di queste dà i caratteri generali. A differenza dell'Hildebrandt vuole distinto il diclinismo in *primitivo* e in *secondario* (derivato o per aborto) e mette la canapa fra le piante *unisessuali per diclinismo ingenito, primitivo, a dicogamia necessaria.*

17. Sachs I., *Lehrbuch der Botanik.* 1.ª ediz. Leipzig, 1868.

Riferisce a pag. 111 di avere studiato le glandole della canapa; dice che nelle cellule del capolino ha trovato che si forma una sostanza oleosa, odorosa, la quale da ultimo appare come racchiusa unicamente dalla cuticola sollevatasi dal gruppo delle cellule del capolino, le quali si deformano. Questa sostanza oleosa è quella che fornisce l'inebbriante *Haschisch.*

18. Haberlandt Fr. — Nella *Wiener landw. Zeitung*, 1869, N. 3, ha una nota che l'Heyer riassume nel lavoro che noi riassuntiamo al N. 46 di questa Bibliografia. Non avemmo sott'occhio la memoria originale e per ciò ci atteniamo a quanto ne dice l'Heyer.

Nel 1868 l'autore in Ungarisch-Altenburg instituì diverse esperienze per vedere: 1.º se il sesso delle future piante di canapa fosse di già determinato nel seme; e in tal caso se si potesse con opportuna scelta di semi ottenere colture di sole piante maschili o di sole femminili; 2.º se invece la sessualità delle future piante si determinasse dopo la seminagione, cioè durante il loro sviluppo, e in tal caso studiare quali condizioni di sviluppo e di coltivazione potessero influire su tale determinazione.

Egli, presa buona quantità di semi di una sola qualità di canapa, ne scelse 5 campioni; uno di semi più grossi, un secondo di semi mediani, un terzo di semi piccoli, un quarto di semi specificamente più pesanti, e un quinto di semi specificamente più leggeri. Ogni campione fu suddiviso in 4 parti, e queste coltivate in 4 diverse aiuole, l'una priva di concime, un'altra fortemente ingrassata, una seminata molto per tempo, e l'ultima seminata tardivamente; così ebbe 20 aiuole per altrettante esperienze.

I resultati da esse ottenuti condussero Haberlandt a formulare le seguenti conclusioni:

1.° La grossezza e il peso specifico dei semi non hanno alcuna influenza sul rapporto fra le piante maschili e le femminili.

2.° Altrettanto può dirsi pel concime e pel tempo della coltivazione, e tali resultati sempre si ottengono quando si sperimenta con semi d'una sola provenienza.

3.° Non sembra perciò troppo arrischiata l'affermazione che il sesso della futura pianta trovisi di già determinato nell'embrione.

Di questa ultima illazione però non pare che l'autore fosse troppo persuaso, inquantochè ritenne che cogli stessi semi si potesse ottenere un altro rapporto fra piante maschili e femminili cambiando le condizioni di coltura. Ammise inoltre che la ripartizione dei sessi possa in altri paesi essere diversa, e che su questa potesse altresì influire l'età dei semi stessi.

Per rispetto alla origine della sessualità, emise l'opinione che gli ovuli nei quali l'oosfera non viene fecondata da nessun budello (!) pollinico, diano semi maschili, e quelli che sono fecondati forniscano semi femminili, e che una fecondazione molto abbondante della cellula ovarica dia semi femminili, una deficiente semi maschili.

Il non essere riuscito a modificare direttamente il sesso col modificare la coltivazione non prova, secondo l'autore, che colla coltura non si possa indirettamente agire sulla determinazione del sesso nei semi che le piante vanno a formare.

Egli chiude la sua memoria affermando che l'equilibrio dei sessi nelle piante dioiche non è punto un fenomeno costante, che il rapporto fra le maschili e femminili varia, come affermano gli agricoltori, da anno ad anno, e che si ha la possibilità di ottenere in prevalenza piante di canapa maschili o femminili, a proprio piacere.

Da tutte le sue esperienze ricavò una media di 117,53 piante femminili per 100 maschili; e le medie delle sperienze singole di poco si scostavano dalla media generale.

Nel 1876 [1] l'autore riprese gli esperimenti sulla canapa, e questa volta impiegando fortissime dosi di concime, sperimentando anche l'influenza di forti irrigazioni e l'azione della luce in diverso grado.

Anche queste nuove condizioni però non manifestarono alcun potere sulla ripartizione dei sessi; si ottennero sempre più piante femminili che maschili; complessivamente, per 100 di queste si ebbero 119,58 di quelle.

Nel 1877 fece un altro esperimento: mise a germinare 1000 semi in mezzo a flanella; se ne svilupparono 782, di questi il 49,5 % diede

[1] *Fühling's Landw. Zeitung*, 1877, pag. 881 (citato dall'Heyer).

piante maschili e il 50,5 % femminili. Piantò nel terreno in 4 giorni successivi i detti semi germinati nella flanella e ottenne, da quelli consegnati alla terra il primo giorno, più piante maschili che femminili; da quelli dei 3 giorni successivi, il contrario. Inoltre, di quelli trapiantati nel primo giorno ne morirono il 13,27 %, poi la mortalità gradatamente crebbe sino a raggiungere il 70,5 % nel quarto giorno; l'autore conclude, che le piante maschili debbono essere più delicate, più soggette a perire delle femminili.

E da queste nuove esperienze Haberlandt trasse le seguenti illazioni:

a) l'affermazione che si possa favorire col mezzo di agenti esterni la formazione di piante maschili o di femminili, non è fondata;

b) nei campi di canapa prevalgono quasi sempre le piante femminili sulle maschili. E ciò molto probabilmente, non perchè sin da principio gli embrioni femminili siano più dei maschili, ma forse perchè questi vanno più soggetti a morire di quelli;

c) il sesso della futura pianta deve già essere determinato nel seme, sebbene finora non si sia riusciti a scoprire alcun segno che permetta di predirlo; esso non è legato nè alla grossezza, nè al peso, nè al colore dei semi.

19. Leydhecker. Nel periodico ebdomadario *Landwirthschaftliches Wochenblatt d. k. k. Ackerbauministeriums*, Wien, 1870, pag. 207 (citato dall'Heyer, dal quale si tolgono i seguenti dati, non avendo avuto sott'occhio la memoria originale).

L'autore ripetè in parte le prove dell'Haberlandt poichè tenne calcolo del peso dei semi, del tempo della coltivazione e della fertilità del terreno. Come Haberlandt trovò che, nè il diverso peso, nè il diverso tempo della coltura manifestarono alcuna azione sul rapporto dei sessi. Al contrario dell'Haberlandt, ebbe, peraltro, dal terreno molto pingue, più piante femminili, e dal meno fertile, più maschili.

20. Braun. *Ueber eine monoecische Form des Hanfes. (Sitzungsberichte der Gesellschaft der Naturforschenden Freunde zu Berlin.* 1872, pag. 93.)

L'autore riferisce di aver trovato esemplari di canapa i quali avevano infiorescenze i cui rami portavano alla base fiori maschili e all'apice fiori femminili.

21. Winkler A., *Ueber die Keimblätter der deutschen Dikotylen.* In *Verhandlungen des bot. vereins d. Prov. Brandenburg.* Vol. XVI, 1874; riassunto in *Just Bot. Jahrb.* 1875, vol. 3, pag. 431.

Fa osservare unicamente come nella canapa uno dei cotiledoni sia sempre più piccolo dell'altro.

22. Celakowsky L., *Ueber die morphologische Bedeutung der Samenknospen.* In *Flora,* 1874, N. 8 e seguenti.

Si accorda in questo lavoro (pag. 274) col Döll, il quale ammette (*Flora von Baden*) che tutte le specie del grande ordine delle *Urticacee* abbiano normalmente un ovario monocarpellare e che il secondo stilo delle *Moreae* e delle *Cannabineae* si debba considerare come un' escrescenza della sutura ventrale del carpello.

23. Haberlandt Fr., *Welche Einflüsse bedingen das Geschlecht der Hanfpflanzen.* In *Fühling's Landwirthsch. Zeitung.* Anno 23°, 1874, pag. 920. (*Just's Jahrb.,* vol. 2°, pag. 928.) — L'autore credeva d'aver trovato che le piante coltivate all'ombra e in terreno fortemente ingrassato divenissero tutte femminili. Egli aveva per altro sperimentato coltivando in vasi e con pochissime piante, onde questi resultati erano poco attendibili. E infatti esperienze posteriori da lui stesso istituite nel 1876, su più larga scala, gli mostrarono l'erroneità dei primi resultati, perchè in queste ottenne piante femminili in maggior copia delle maschili.

24. Mikosch Karl, *Ueber ein neues Vorkommen von Zwillinsspaltöffnungen.* In *Oesterreichische botanische Zeitschrift.* Anno XXIV. Vienna, 1874, pagina 269.

Dice che nei cotiledoni dei semi maturi di canapa non si hanno stomi, che questi si formano solo colla germinazione. Tali stomi sono, secondo l'autore, in parte isolati, in parte geminati, costituentisi per doppia segmentazione d'una cellula epidermica. Aggiunge che talvolta una sola delle cellule figlie si trasforma in stoma e l'altra no: in tal caso questa cellula rimane distinta dalle rimanenti dell'epidermide perchè più piccola. Afferma anche che l'epidermide dei cotiledoni nei semi maturi consta di cellule poliedriche e uniformi. Nota da ultimo che nei cotiledoni verdi normalmente sviluppati contò per mmq. sulla pagina superiore da 19 a 21 stomi, e sulla inferiore da 18 a 26 in media, mentre in cotiledoni etiolati, cioè fatti sviluppare all'infuori della luce, ne trovò solo da 14 a 24 e da 5 a 13 rispettivamente per le dette due pagine. Inoltre, nei cotiledoni verdi, gli stomi erano aperti, negli etiolati, di regola, chiusi, e per di più colle pareti dell'ostiolo piegate ad *S*. Vedremo come non tutti questi resultati si accordino coi nostri.

25. Celakowsky L., *Vergleichende Darstellung der Placenten in den Fruchtknoten der Phanerogamen.* In *Abhandlungen der k. böhmischen Gesellschaft d. Wissenschaft.* 6.ª serie, tom. VIII con 1 tav., pag. 74.

In questo lavoro l'autore espone la sua teoria sull'ovario, così detta della formazione del *cappuccio* o del *cornetto* (*Tuten- oder Kappenbildung*),

affine di spiegare la costante natura fogliare dell'ovulo. Celakowsky basa le sue investigazioni con ragionamenti sopra fatti di virescenza d'ovuli e di stami; ricerche di sviluppo proprie non ne riporta, ma si appoggia unicamente sui resultati ottenuti dal Payer ed esposti nella *Organogénie de la fleur* che egli chiama opera coscienziosissima, magistrale, confermata vera da lui stesso in sette diverse specie di piante. Su questo lavoro del Payer, che noi abbiamo di già riassunto e in parte criticato (vedi N. 11), ritorneremo, e colla scorta delle nostre ricerche si dimostrerà che, per quanto riguarda la canapa almeno, esso non merita la cieca fiducia accordatagli dal Celakowsky.

Ciò premesso, riportiamo alcune delle considerazioni dell'autore, quelle che in qualche módo si connettono con argomenti che verranno da noi pure discussi.

Il Celakowsky a pag. 36 della sua memoria fa notare, come in certe piante si abbiano gemme ascellari, le quali si formano in parte, e talvolta per intero, non sul ramo ma sulla base della foglia in via di sviluppo; ora quando si passa nella regione dell'infiorescenza, tali gemme appaiono molto per tempo, talora prima della stessa foglia protettrice, così questa sviluppandosi più tardi può persino sorgere dalla base della gemma stessa. Tutto ciò, dice l'autore, potrebbe condurre ad una falsa interpretazione sulla natura di questi organi, mentre lo spostamento del loro luogo d'origine è una pura questione meccanica, che non può in alcun modo variare i loro rapporti morfologici: la foglia nonostante lo spostamento appartiene all'asse e non alla gemma.

Ora qualche cosa di simile vuole l'autore si ammetta nella formazione di certi ovuli e di certi carpelli. Per lui, nelle *Urticinee* e in altre piante, l'ovulo si sviluppa prima del carpello, incomincia a mostrarsi sulla parte basale del carpello connata all'asse, ed è ciò che lo fa sembrare di origine assile.

Egli ammette un *Primordium* fogliare che ricopre l'apice dell'asse, e che forma, per prima cosa, la nocella, la quale per tal modo appare come un sollevamento dell'asse stesso — Secondo il Celakowsky, l'ovario si formerebbe nel seguente modo: da prima, il carpello aperto si chiude, o s'accartoccia, a cappuccio, l'ovulo diviene ventrale e la nocella, nel caso di sviluppo molto precoce, terminale. Ecco, egli dice, come si ha l'ingannevole apparenza che la nocella sia il vero apice originario del lobo ovulare.

Quando si ha un sol carpello, questo pure si pone sull'apice dell'asse terminale fiorale, rappresentando, falsamente, una vera trasformazione primitiva dell'asse stesso. E quando l'ovulo si forma anche più precocemente, cioè quando è contemporaneo alla formazione del cappuccio, allora esso si costituisce non più sul lato ventrale del cappuccio

di già formato, ma sull' abbozzo del carpello (*Carpellarprimordium*), e quindi, esso pure appare terminale sull'asse. Nelle Urticee il detto *Primordium* non si lascia nemmeno nettamente distinguere dall' asse fiorale e appare come un sollevamento dell' apice dell' asse.

Alla pag. 67 torna di nuovo su questo argomento e cerca di spiegare ancor meglio, il perchè si debba accordare tanta importanza alla precedenza o meno della formazione dell'ovulo sull'ovario. Osserva, che, come non si può ritenere per assile il cercine che solleva le parti libere delle corolle simpetale, unicamente perchè esso è di formazione posteriore, così non si deve avere per assile un ovario solo perchè si sviluppa dopo che si è costituito l' ovulo. Per l' autore, un carpello nato sull' apice dell' asse può, in forza d' un tal modo di sviluppo, assorbire contemporaneamente l' intero apice dell'asse stesso; ciò per lui avviene in modo manifesto nella *Parietaria* e nella *Cannabis*, poichè quivi, egli dice, l'ovulo terminale, cioè formatosi sull'apice dell'asse, viene effettivamente sollevato sulla linea ventrale del carpello, e di conseguenza anche il primitivo apice assile deve considerarsi come la sutura del carpello.

Alla pag. 62 ove tratta *ex professo* delle Cannabinee, riferendosi però unicamente alle figure contenute nella tav. LXI del Payer, che interpreta a modo suo, egli afferma, che nella canapa si può persino seguire organogeneticamente il processo di spostamento dell'ovulo dalla sua posizione originariamente terminale per rispetto all'asse in una posizione laterale al disotto del carpello sterile. L'ovulo, dice, sorge prettamente terminale (fig. 33 e 34 del Payer [1]), ma però da quella parte del cappuccio [2] (*Kappentheil*) unita coll'asse del carpello più precoce, e mentre questo cappuccio connato all'asse si sviluppa, ritardando (*hemmend*) la formazione del carpello sterile, esso si innalza di fronte alla parte dorsale del carpello e l'ovulo viene insieme sollevato per finire in una posizione di ovulo pendente.

Se col Döll (*Flora* 1874) ritenni, soggiunge l'autore, che il secondo carpello nelle Moree e nelle Cannabinee fosse un falso stimma, ciò era dovuto ad una falsa concezione della base fogliare (*Blattsohle*), giacchè io allora credeva di dovere ammettere, quando si hanno due carpelli, una placentazione ascellare, alla quale opinione contraddicono le Urticinee con uno stimma solo Ora che una tale ragione scompare, non devesi più esitare a ritenere che nella canapa appare evidentemente un

[1] Il Payer per verità non indica come ovulo il mammellone centrale.

[2] Sembra contraddittorio dire che l'ovulo è *echt terminal* (prettamente terminale) e nello stesso tempo volere che sorga *aus dem gebundenen Kappentheil des einen Carpelles*, poichè questo implicherebbe che l'apice dell'asse fiorale fosse coperto dal cappuccio di un solo dei carpelli, in altri termini, che la base del carpello stesso fosse asimetrica sull'apice; ipotesi che a noi sembra poco logica e senza base di fatti.

secondo carpello separato. Il fatto che nelle Urticinee si ha un sol carpello non obbliga a ritenere che altrettanto sia nella canapa, poichè il numero dei carpelli è variabile.

Secondo il Celakowsky quindi, si dovrebbe ammettere che l'apice dell'asse fiorale sia ricoperto da tessuto fogliare, appartenente da prima a due carpelli distinti, dei quali però uno sviluppandosi più fortemente sposta di lato l'altro, che rimane sterile, e porta l'apice d'accrescimento dell'asse fiorale dalla sua posizione terminale alla laterale. Questo apice non apparterrebbe punto all'asse (stelo), ma sarebbe di natura fogliare; così lo stelo non avrebbe apice proprio, almeno scoperto, ma questo, tutto al più, si dovrebbe immaginare come sottoposto, confuso e perso nella massa del tessuto apicale

Tutto ciò, lo confessiamo francamente, a noi sembra affatto gratuito, senza base nei fatti e per di più molto artificioso. Bisognerebbe dimostrare, cosa non fatta, quando e come l'apice dell'asse fiorale viene ricoperto dalla produzione fogliare, o almeno, che nei tessuti dell'apice dell'asse si hanno due parti distinte, una assile e l'altra fogliare; delle quali cose, nella canapa almeno, come si dimostrerà a suo luogo, non trovasi traccia.

26. Celakowsky L., *Ueber Placenten und Hemmungsbildungen der Carpelle*. In *Sitzungsberichte der k. böhmischen Gesellschaft d. Wissenschaft*. Prag, 1875.

Osserviamo prima di tutto: che l'autore anche in questo, come negli altri lavori sopra citati, procede quasi unicamente per paragoni, servendosi anche qui in particolar modo dei fenomeni di virescenza; che a ricerche organogenetiche non ricorre quasi mai, e che quando lo fa si riferisce sempre a quelle d'altri autori, del Payer per lo più.

Per la canapa ripete presso a poco quanto ha di già esposto negli altri suoi lavori. Avuto riguardo alla formazione della placenta, riporta la canapa al suo 9° tipo, nel quale ammette una placentazione basale e l'ovulo non precisamente terminale e simmetrico per rispetto ai carpelli, ma alquanto laterale. Questo fatto è piuttosto raro, egli dice, e si verifica solo quando si hanno due carpelli, come nelle Composite, nelle Cannabinee e nelle Moree. Specie nella canapa, osserva, si può seguire il processo del preponderante sviluppo della base mammellonare (*Kappenbasis*) del carpello fruttifero, e dello spostamento dell'ovulo dalla posizione affatto terminale in una del tutto laterale, posta al disotto del carpello sterile.

27. Detmer W., *Physiologisch-chemische Untersuchungen über d. Keimung ölhaltiger Samen u. d. Vegetation von Zea Mais*. Leipzig, 1875. Sunto in *Just's Jahrb.*, vol 3°, pag. 852.

Dà la seguente composizione percentuale dei semi di canapa:

Olio 32.65, sostanze proteiche 25.06, sostanze indeterminate 21.28 cellulosa 16.51, ceneri 4.50.

28. Baillon H., *Histoire des plantes*. Paris, 1875, tomo VI, pag. 151.

Descrive la canapa nelle sue diverse parti dando una breve storia della pianta. Discuteremo le cose esposte dall'autore (col quale talvolta non siamo d'accordo) trattando dei diversi argomenti da lui toccati.

29. Eichler A. W., *Blüthendiagramme*. Leipzig, 1875.

A pagina 62-64 della seconda parte descrive e figura le infiorescenze maschili e femminili della canapa e dà anche i diagrammi dei fiori. Qui non possiamo riassumere tali descrizioni chè senza le figure relative riuscirebbero oscure; però, come si vedrà a suo luogo, noi dissentiamo in parte dall'autore.

30. Haberlandt G., *Die Schutzeinrichtungen in d. Entw. d. Keimpflanzen*. Wien, 1877.

Ha contato e calcolato il numero degli stomi nei cotiledoni e ne ha trovato in media, per mmq., 162 sulla pagina superiore, e 127 sull'inferiore; numeri che di molto si scostano da quelli da noi rinvenuti (come si vedrà a suo tempo) e anche da quelli del Mikosch sopra riportati.

Riferisce di poi sopra alcune esperienze di germinazione da lui istituite con semi (frutti) lasciati incolumi e con altri ai quali aveva leggermente aperto il pericarpo, affine di sperimentare l'azione degli agenti esterni sulla vitalità dell'embrione. Egli ha preso un lotto di semi sotto ogni rapporto eguali, lo ha diviso in due parti e queste ha messo a germinare in condizioni del tutto identiche, ma gli uni tali e quali, e gli altri dopo averne aperte lateralmente un poco le valve, affine di lasciar libera l'azione degli agenti esterni sull'embrione. In media ha ottenuto per 100 semi: dai chiusi, 80 piantine; dagli aperti, solo 54; inoltre, di queste ultime al secondo giorno ne morirono 12, per cui ne rimasero solo 42, onde la perdita fu quasi del 50 %; perdita dovuta unicamente, dice l'autore, all'azione anormale dell'aria e dell'umidità sull'embrione.

31. Weiss A., *Allgemeine Botanik*. Wien, 1878.

Nel volume I di questo suo Trattato, l'autore disegna a pag. 49 un pelo glandoloso della canapa e lo cita come esempio di gelatinizzazione degli strati esterni della membrana, gelatinizzazione che, secondo Weiss, provoca il sollevamento della cuticola; il che, come si vedrà a suo luogo, non è esatto.

32. Holuby H., *Cannabis sativa monoica*. In *Oesterreich. Bot. Zeitschrift*. Anno XXVIII, 1878, pag. 367.

Riferisce come nell'Ungheria superiore sia nei canapai frequente la produzione di piante di canapa monoica, al punto che esse furono battezzate dal popolo con un nome speciale, quello di *Secrepà Konopa* (canapa selvatica) o di *Blaznica Konopa* (canapa folle).

Egli ne distingue diverse forme:

a) *β. monoica*, con ambedue i fiori unisessuali. Essa ha portamento molto variabile, per lo più con un'infiorescenza allungata, lassa, arruffata *(struppig)*, con prevalenza talora dei fiori maschili, talora dei femminili, quindi incostante. Una forma di questa però ha infiorescenza lunga e snella, che alla base porta rami rari e corti, e ha apice sporgente e pendente il quale porta solo fiori maschili.

b) forma con soli fiori femminili, ma con infiorescenza a portamento maschile, cioè a panicolo lungo e lasso. Nelle piante di questa forma, i semi sono di già interamente sviluppati al momento dell'impollinazione delle piante femminili, cosicchè quando avviene la maturazione normale per le altre piante, i semi di queste sono di già caduti.

c) forma con infiorescenza a portamento femminile e solamente fiori maschili (un solo esemplare).

33. Flückiger et Hanbury, *Histoire des drogues d'origine végétale*. Paris, 1878; trad. dall'ingl. di D. Lanessan.

Gli autori trattano della canapa dalla pag. 282 alla 290 del II volume. Parlano abbastanza distesamente della sua patria e della sua storia come pianta medicinale e officinale, e riportano particolari molto interessanti. Trattano altresì della confezione delle droghe che da essa si ottengono, del loro consumo e commercio, della loro composizione chimica e degli usi che se ne fa in Oriente; dicono delle loro qualità medicamentose e terminano con molte particolarità intorno al *Charas* o *Churrus*, resina che trasuda dalla canapa e che costituisce un importante articolo di commercio nell'Asia.

Il De Lanessan aggiunge poi in nota una particolareggiata descrizione della pianta, ove, fra l'altro, afferma che il perianzio o perigonio è formato da 2 sepali connati, ricoperti di glandole, che il pistillo è da prima biloculare e di poi uniloculare, per aborto d'una delle logge; che l'ovulo è anatropo e che il seme è privo d'albume; cose tutte inesatte, come sarà dimostrato a suo luogo.

34. Cazzuola F., *La vita latente delle piante allo stato d'embrione nei [illegible]*. Nel *Bullettino della Società Toscana d'Orticultura*. Anno 3°. 1878, pag. 108 a 116.

Da osservazioni e esperienze istituite sarebbe all'autore resultato, che i semi delle piante dioiche quando vengano seminati freschi dánno piante in preponderanza maschili; se vecchi, il contrario. Analogamente per le monoiche, i semi freschi danno piante che producono in prevalenza fiori maschili, i semi vecchi invece piante con preponderanza di fiori femminili. Questi resultati, per quanto riguarda la canapa, non vennero confermati e non sono attendibili; l'autore li deduce da osservazioni fatte sopra sole 5 piante.

35. Saccardo P. A., *Sulle cause determinanti la sessualità nella canapa.* Nel *Bull. della Società Veneto-Trentina di Scienze naturali in Padova*, 1879.

L'autore istituì nel 1878 alcune esperienze con semi grandi e pesanti e con semi piccoli e leggeri, coltivandoli in 4 diverse qualità di terreno: terra da ortaglia, idem copiosamente concimata, sabbia siliceo-calcarea, terra ordinaria e cenere in parti uguali, per vedere se queste diverse condizioni potessero influire sulla determinazione del sesso.

I resultati ottenuti, come avverte lo stesso sperimentatore, sono poco attendibili, perchè riferisconsi a coltivazioni fatte su troppo piccola scala. L'autore aveva intrapreso esperienze più in grande nell'anno dopo, ma non ne rese pubblici i resultati; probabilmente gli saranno fallite le coltivazioni.

36. Bode, *Pflanzenabnormitäten.* In *Sitzb. d. bot. Vereins d. Prov. Brandenburg.* Sitz. v. 28 März 1879. Sunto in *Just's Jahr.*, vol. 8, I, pag. 208.

Riferisce d'aver trovate piante di canapa con 3 e persino con 4 cotiledoni.

37. Martindale Isaac C., *Sexual Variation in Castanea americana Michx.* Nei *Proc. Ac. Nat. Sc.*, Philadelphia, 1880 (Sunto in *Just's Jahresber.*, vol. 8, I, pag. 167.)

(Non potemmo avere sott'occhio la memoria originale.)

L'autore, a quanto pare, non si occupa direttamente della canapa, e se qui si cita questa memoria, è solo perchè in essa egli manifesta l'opinione che il sesso nelle piante dioiche dipenda dalla forza di assimilazione della cellula femminile; nutrizione abbondante favorirebbe la produzione delle piante femminili; scarsa, quella delle piante maschili.

38. Bentham G. et Hooker I. D., *Genera plantarum.* Londra, 1880, volume 3°, p. I, pag. 357.

Parlando della canapa dicono *Perianthium* ♀ ... *interdum, vix distinguendum v. plane O.*; cioè col Baillon e lo Schnitzl ammettono che il perigonio talora è appena distinguibile o completamente nullo.

Parlando del seme avvertono, *albumen carnosum, unilaterale, circa radiculam sat copiosum*, e in nota aggiungono che questo albume è nella maggior parte delle figure degli autori ben disegnato, mentre poi da questi stessi autori e da quasi tutti i botanici viene negato. Bentham e Hooker han ragione; solo, come si vedrà a suo tempo, non è esatto che l'albume sia unilaterale.

39. Wiesner Julius, *Elemente der Anatomie u. Physiologie d. Pflanzen*. Wien, 1881.

Afferma che nei cotiledoni si hanno stomi geminati; probabilmente riporta questo fatto sulla fede del Mikosch.

40. Luerssen Chr., *Handbuch d. Systematischen Botanik*. 1882.

Alla pag. 526 e seguenti del 2° vol. dà una descrizione abbastanza estesa della canapa.

In essa notiamo solo, che l'autore, seguendo i più, dice che il seme è privo d'albume. Afferma che il gineceo consta di un sol carpello supero con 2 stili e con ovario ad una sola loggia la quale contiene un solo ovulo pendente, campilotropo.

Trova che il perigonio ha margine intero, ma che secondo il Payer avrebbe origine da 2 *primordi*. Nella descrizione del pericarpo non fa cenno di cellule sclerose nell'epidermide esterna.

41. Ritthausen H., *Zusammensetzung d. Eiweisskörper d. Hanfsamen u. d. krystallisirten Eiweisses aus Hanf- und Ricinussamen*. In *Journal f. Praktische Chemie*. Neue Folge, N. 20, pag. 130. 1882.

Riferisce d'aver ottenuto tanto dai semi di canapa, che da quelli del ricino una sostanza albuminoide cristallizzata pressochè identica, sostanza la quale, tolte le ceneri, ha la seguente composizione centesimale:

C 50.98 — H 6.92 — Az 18.73 — S 0.82 — O 22.55

42. Flückiger F. A., *Pharmacognosie d. Pflanzenreiches*, 2.ª edizione. Berlin, 1883.

L'autore dà a pag. 709 e seguenti, 812 e seguenti, una breve descrizione della pianta, ne indica l'*habitat*, le diverse sostanze chimiche da essa estratte, la coltura, ecc., e fornisce alcuni cenni sull'anatomia della foglia, sui peli, sulle infiorescenze, sulla composizione della resina, ecc.; indica i caratteri delle varietà e si estende di molto sulla storia della pianta e dell'*Haschisch*, sull'uso e sull'abuso che di esso si è fatto, fornendo a tal riguardo particolari molto curiosi. Egli pure dice il seme senza albume e nel pericarpo non avverte l'epidermide sclerosa esterna; nell'invoglio esterno del seme trova del tannino in piccola quantità, ecc. Su alcuni particolari torneremo nel riferire i resultati delle nostre ricerche.

43. LUERSSEN CHR., *Die Pflanzen der Pharmacopea germanica.* Leipzig, 1883.

Ripete qui presso a poco quanto ha detto nel Trattato superiormente citato. Vedi N. 40.

44. DE CANDOLLE ALPH., *Origine des plantes cultivées.* Paris, 1883.

Tratta a lungo della storia della canapa e della etimologia del nome, ma nulla dice che abbia rapporto colle nostre ricerche.

45. MARLOTH LUD., *Ueber mechanische Schutzmittel der Samen gegen schädliche Einflüsse von aussen.* In *Engler's Botanische Jahrbücher.* 1883, volume 4.°, pag. 225.

Pone la canapa nel suo 3.° gruppo, il quale comprende piante con semi i cui elementi protettori sono nella buccia del seme (leggasi frutto, per la canapa) e che mancano d'albume o poco ne posseggono. Per la canapa dice, basandosi sull'atlante del Berg citato sopra, che le cellule epidermiche del frutto hanno pareti grosse e a forma di palizzata.

Per rispetto allo strato protettore dei semi afferma che la canapa insieme al lino, forma il passaggio alle cellule a palizzata che nelle Papilionacee, Malvacee e Dafnee raggiungono il loro più forte sviluppo.

46. HEYER FRIED., *Untersuchungen über das Verhältniss des Geschlechtes bei einhäusigen und zweihäusigen Pflanzen.* Dresden, 1884. In *Berichte des landw. Instituts Universität Halle,* 1884, 5.ª dispensa.

L'autore (pag. 42 e seguenti) dapprima fornisce un'accurata [1] rassegna critica dei molti lavori pubblicati intorno alla distribuzione dei sessi nella canapa, e agli esperimenti eseguiti per studiare i fattori che possono influire sulla determinazione del sesso. Indi riferisce di colture di canapa da lui stesso eseguite nel 1882, allo scopo di constatare se agenti esterni possono influire su tale determinazione.

Coltivò semi di 3 diverse provenienze e ottenne dai 3 lotti, 1353, 1339 e 3321 piante, le quali gli diedero in media rispettivamente 111.40, 115.62 e 116.00 piante femminili per 100 maschili.

---

[1] HEYER è molto diligente nella ricerca dei lavori di coloro che lo hanno preceduto nel trattare gli argomenti che si riferiscono ai sessi della canapa; ciò non ostante non fa alcun cenno del Gasparrini, il quale pure, come si è detto, aveva pubblicato lo studio forse più importante sugli organi sessuali di tal pianta, sul loro funzionamento, sulla pretesa partenogenesi, ecc. E non solo dall'Heyer, ma da quasi tutti coloro che si occuparono dei sessi della canapa venne dimenticato il Gasparrini; lo si dimenticava, mentre spesso si ricordavano e citavano lavori di nessuno o di ben poco valore.

Da queste sue esperienze e dai resultati ottenuti dagli sperimentatori che lo precedettero, egli trae le seguenti conclusioni:

1.° che il rapporto fra le piante maschili e le femminili è una quantità costante; sopra più di 12 mila piante se ne ottennero, in media, 116 femminili per 100 maschili.

2.° che il sesso della futura pianta è di già determinato nel seme, e fattori esterni non possono cambiarlo.

3.° che le piante maschili si distinguono dalle femminili per minore peso, più rapida vegetazione, per *habitus* o portamento più snello, per avere internodi più lunghi, per differente colorazione delle foglie durante i diversi stadii di sviluppo.

4.° che tali differenze specifiche fra i due sessi rendono inverosimile che agenti esterni, come calore, luce, siccità, diversa natura del terreno, possano produrre immediatamente piante monoiche. Queste devonsi considerare come variazioni, in vero ereditarie, le cui cause originarie ci sono sconosciute.

47. Wiesner, *Elemente der Organographie, Systematik u. Biologie d. Pflanzen*, Wien, 1884.

Tanto in questa 1.ª edizione come nella 2.ª (1891) di tale Trattato ripete, come del resto fanno quasi tutti, che le *Cannabinee* han semi privi di albume.

48. Duchartre P., *Éléments de Botanique*, 3.ª ediz. Paris, 1885.

Notiamo come pel fiore femminile dica che esso ha un calice monofillo, e non faccia cenno di perigonio; aggiunge che l'ovulo è ortotropo e dritto; e che nel seme manca l'albume.

49. Harz C. O., *Landwirthschaftliche Samenkunde*. Berlin, 1885, pagina 889-92.

Dà in succinto la morfologia e l'anatomia del pericarpo e degli organi annessi al seme. Parlando in genere delle Cannabinee dice che i due involucri del fiore, cioè la brattea perigoniale, ed il perigonio sono rivestiti di molti peli speciali glandolosi, il che per la canapa non è esatto.

Nel descrivere il mesocarpo, nota, che consta di più strati di cellule, lo disegna come formato di 3, e, a giudicare dalla figura da esso fornita, questi consterebbero tutti di cellule simili. In genere le figure che dà sono schematiche e non sempre precise; tali, per es., la fig. VIII ove rappresenta in sezione trasversale il pericarpo, la fig. IX che si riferisce alla sezione trasversale del seme, ove fra l'altro fa distinzione fra resti della nocella e tessuto endospermico, mentre invece endosperma

vero non si ha e si trova solo del perisperma, dovuto per intero alla nocella, come a suo luogo dimostreremo.

Ciò che l'autore disegna come resti della nocella, probabilmente altro non sono che resti della secondina. Finisce con alcuni cenni sulla composizione chimica del frutto.

50. Harz C. O., *Ueber den Ligningehalt der Samen*. Nel *Zeitschrift des landwirth. Verein in Bayern*. Luglio, agosto e settembre 1885.

Scrive (pag. 7 dell'Estratto) che nelle Cannabinee il *testa* ha cellule con membrane sottili e non lignificate (*dünnhäutig unverholzt*), e si riferisce tanto alla *Cannabis sativa*, che all' *Humulus Lupulus*.

51. Hoffman H., *Ueber Sexualität*. Nella *Bot. Zeit.*, N. 10 e 11, 1885.

L'autore ha tentato per diverse piante dioiche l'azione di seminagioni fitte e rade sulla produzione dei sessi. Per la canapa, a differenza d'altre specie, ha trovato che il modo della semina non influisce, il numero delle piante femminili prevale sempre su quello delle maschili. In un lotto di 2382 piedi ottenne: per 100 maschili, in media, dalla seminagione fitta 140,8, dalla rada 163,9 femminili; in un altro lotto di 765 piedi ebbe invece in media, dalla fitta 160,0, dalla rada 104,1 femminili sempre per 100 maschili; onde egli ritiene che nella canapa il sesso sia già fissato nell'embrione.

52. Düsing C., *Die experimentelle Prüfung der Theorie von der Regulirung des Geschlechtsverhältnisse*. In *Jenaische Zeitschr. f. Naturwiss.* volume 19, Suppl. II, p. 108-112, 1885. (*Just's. Jahrb.*, vol 13,I, p. 746, dal quale riassumiamo non avendo potuto avere la Memoria originale.)

L'autore ha trovato che in molte piante dioiche, come nella *Lychnis dioica*, nella *L. vespertina*, ecc. un aumento di nutrizione determina un accrescimento nel numero delle piante femminili, un impoverimento invece aumenta il numero delle maschili. A questa legge però fa eccezione la canapa nella quale il rapporto fra i sessi rimane sempre costante, con prevalenza delle femminili sulle maschili.

53. Heyer Fr., *Das Zahlenverhältniss der Geschlechter*. Nella *Deutsch. landw. Presse*, 1886, XIII, N. 25, pag. 163.

L'autore ha in identiche condizioni coltivato semi di canapa di paesi diversissimi, alcuni raccolti persino da piante selvatiche americane, e ha seguito la ripartizione dei sessi nei semi ottenuti da ogni singola pianta e nei discendenti.

Il resultato che ne ebbe dimostra, che il rapporto fra il numero dei sessi rimane sempre pressochè costante, con prevalenza delle piante

femminili sulle maschili. Le medie generali furono di 109,85 femminili per ogni 100 maschili, sopra 20475 piedi avuti dai semi delle diverse provenienze; di 109,81 femminili per ogni 100 maschili, sopra 14834 piedi ottenuti dai semi di 11 piante coltivate separatamente; di 114,30 femminili per 100 maschili sopra 17464 piedi prodotte da un'altra serie di colture di diverse qualità di canapa.

54. Tschirch A., *Ueber die anatomische Bau u. d. Entwickelungsgeschichte d. Secretdrüsen des Hanfes.* In *Versammlung der Deutsch. Naturforschen.* 1886, pag. 422.

Dà in questa breve nota una succinta descrizione delle glandole della canapa e del loro sviluppo. Afferma che il capolino glandolare consta di 8, 12, 16 cellule secretizie, e che il secreto si accumula sotto la cuticola che viene sollevata. Distingue glandole sorrette da una semplice cellula pedicellare e glandole sostenute da lunghi e stretti peduncoli, alla cui formazione piglian parte anche i tessuti ipodermici.

Avverte infine che oltre a tali glandole con grossi capolini, altre se ne riscontrano, ma di rado, assai più piccole e più semplici.

55. Masters Maxwell T., *Pflanzen-Teratologie.* Traduzione tedesca di Dammer. Leipzig, 1886

Dopo avere detto alla pag. 102 che ha trovato un caso di fiori col perianzio staccato dalla superficie dell'ovario, accenna ancora, alla pagina 227, di aver rinvenuto fiori di canapa ermafroditi.

56. Sachs J., *Vorlesungen über Pflanzen-Physiologie* 2.ª ediz., Leipzig, 1886.

Afferma (pag. 272) che la silicizzazione delle pareti cellulari epidermiche nella canapa e nel luppolo incomincia nei peli, e che dalla base di questi irradia centrifugalmente alle cellule circostanti dell'epidermide

57. Fisch C., *Ueber die Zahlenverhältnisse der Geschlechter beim Hanf.* Nei *Berichte der deutschen bot. Gesellschaft.* Vol. V, p. 136. Berlin, 1887.

L'autore tiene per coloro i quali ammettono come dimostrato che le forme ermafrodite siano sempre filogeneticamente le primitive e che da queste siano derivate le unisessuali.

Egli ritiene altresì come provato che nella canapa, e nelle piante dioiche in genere, il rapporto fra le piante maschili e le femminili sia una costante, e di più pensa che una tale costanza s'abbia ad avere come una qualità *acquisita* dalla pianta nel pieno senso della parola.

Negli anni 1885 e 1886 intraprese colture di canapa, intese non solo a ricercare un tale rapporto, studiando anche il comportarsi dei

semi provenienti da singole piante coltivate separatamente, ma, altresì, dirette a tentare l'azione degli agenti esterni sulla ripartizione dei sessi, quali l'influenza della luce (con semine fitte e rade), la fertilità del suolo (con coltura in sabbia sterile e in terreni fertili), l'età del seme (con semi di uno e due anni), la sua grossezza (per vedere se i piccoli davan piante maschili e i grossi piante femminili), il tempo della sua maturazione (seminando separatamente i semi maturati e raccolti in diversi periodi dalla stessa pianta), ecc.

Da questi esperimenti, molti dei quali fatti su scala assai larga perchè nei due anni egli ottenne ed esaminò complessivamente più di 66 mila piante, l'autore tirò le seguenti conclusioni:

1.° il rapporto dei sessi nella canapa è assolutamente una costante, almeno per la qualità o razza da lui studiata. Questo rapporto è di 154,23 piante femminili per 100 maschili.

2.° pure costante è detto rapporto nei discendenti di ogni singola pianta femminile.

3.° i semi sono per sè stessi di già sessualmente differenziati; gli agenti esterni non esercitano alcuna influenza sulla determinazione del sesso.

4.° ogni singola pianta produce sempre la stessa percentuale di sessi, quali che siano le condizioni in cui vien posta. Questa proprietà fa parte dell'essenza stessa della pianta.

5.° i semi da cui nascono piante maschili, a quanto pare, germinano prima di quelli che forniscono piante femminili.

6.° i primi semi che una pianta matura sono in preponderanza femminili; i successivi sono in egual proporzione maschili e femminili.

In fine fa notare che se egli ha trovato in media 154,23 piante femminili per 100 maschili e invece Heyer solo 112,51 femminili per 100 maschiii, ciò devesi probabilmente attribuire al fatto di avere coltivati semi di differenti varietà o razze, poichè egli ritiene che ad ogni varietà di canapa corrisponda uno speciale e costante rapporto di sessi.

58. Macchiati L., *Sessualità, anatomia del frutto e germinazione del seme della canapa — Cannabis sativa.* — Nel *Bollettino della R. Stazione agraria di Modena.* Nuova serie, vol. IX. 1889, pag. 4 a 29, con 4 tavole.

È, in fondo, un lavoro di compilazione. Le poche ricerche originali non sono molto approfondite, nè scevre di errori. Saranno citate a suo tempo.

Tratta da prima della sessualità, riportando però solo risultati ottenuti da altri; indi, fa la macro- e microanatomia del frutto e del seme con alcune osservazioni originali non fortunate; da ultimo, termina colla germinazione, parte anche questa quasi per intero di pretta compila-

zione. Il Macchiati traduce talora alla lettera brani d'autori senza citarli; così del Van Tieghem, dell'Harz; riporta anche parecchie figure senza indicare le opere da cui le prende, così le 2, 4, 5 della sua tav. I, la 12 della sua tav. II e altre, le quali sono riprodotte dall'Harz, che le dà alla pag. 890 del suo Trattato *Landw. Samenkunde*, sopra riassunto, L'Harz, per es., descrivendo il pericarpo dice, che *all'epidermide segue un parenchima di più strati* e nella sua figura ne disegna tre; ora il Macchiati copiata la figura aggiunge di suo: *al di sotto* (dell'epidermide) *fa subito seguito il mesocarpio che è costituito da un parenchima a pareti sottili, le cui cellule sono di forma irregolare che, per lo più sono in tre strati isodiametrici*... inspirandosi evidentemente alla figura inesatta dell'Harz, e accrescendo l'errore.

59. Marme W., *Lehrbuch der Pharmacognosie des Pflanzen- und Thierreichs*. Leipzig, 1886.

L'autore, alla pag. 212, dopo aver dato alcune notizie generali, descrive brevemente le foglie, le infiorescenze e i fiori della canapa, e delle foglie dà anche qualche cenno anatomico, riferendo però cose dette da altri. Alla pag. 288 descrive il frutto con alcune particolarità istologiche, e qui pure ripete cose note. Il seme, dice fra l'altro, ha una pellicola bruna che consta di cellule parenchimatiche a pareti sottili, contenenti tannino e grani di clorofilla, e di molti fasci vascolari ramificati. Notiamo che invece la pellicola è verdognola e che nelle cellule che la compongono noi non abbiamo trovato tannino. Non accenna alla presenza di albume.

60. Tschirch A., *Angewandte Pflanzenanatomie*. Wien e Leipzig, 1889.

Per quanto si riferisce agli argomenti che noi trattiamo in questa prima parte delle nostre ricerche, troviamo in questo interessantissimo Trattato le seguenti cose. Alla pag. 44 l'autore figura i grani d'aleurone del seme; alla pag. 158 fornisce una figura schematica della sezione trasversale dell'antera e dice che le cellule della parete di questa sono provviste di listelli ingrossati.

Alla pag. 163 dà una sezione trasversale del frutto e di parte del seme, ma la figura non è molto esatta, come si potrà constatare confrontandola colle nostre. L'autore non mette in rilievo l'epidermide sclerosa del pericarpo, non distingue bene i diversi strati del mesocarpo e neppure figura con esattezza i varii strati degli integumenti del seme; fra l'altro, omette di indicare il perisperma, saltando dagli integumenti al tessuto dei cotiledoni.

Alla pag. 464 dà in sezione trasversale la struttura della brattea perigoniale. La figura è invero schematica, ma i particolari non sono

troppo esatti, come a suo tempo sarà indicato. Ripete la descrizione delle glandole data nella sua nota sopra citata (ved. N. 53) aggiungendo che il numero delle cellule secretrici può variare da 8 a 21 per ogni glandola.

61. Holfert J., *Die Nährschicht der Samenschalen*, con tavole. Nella *Flora*, nuova serie, annata 48ª, 1890, pag. 279.

L'autore si occupa della canapa solo per dire che i suoi semi appartengono al tipo di quelli i cui tegumenti hanno bensì uno strato nutrizio, ma non uno strato scleroso o mucilagginoso. In particolare aggiunge che l'epidermide del tegumento seminale è composta di piccole cellule e che lo strato nutrizio, che si oblitera nel seme maturo, consta di 6 a 12 serie di cellule che diminuiscono di grossezza dall'esterno all'interno, e che anche a maturanza contengono tuttora resti di clorofilla.

62. Schaefer B., *Beitrag zur Entwickelungsgeschichte der Fruchtknoten und der Placenten.* Nella *Flora*, 1890, vol. 73, pag. 62.

L'autore non si occupa direttamente della canapa. Questo lavoro ci interessa solo per le questioni che si riferiscono alla natura dell'ovulo delle cannabinee. Dalle molte ricerche instituite specialmente sull'*Ailanthus glandulosa*, sulle Solanacee, sulle Composite, sulle Oenoteree, ecc., lo Schaefer conclude, fra l'altro, che la formazione degli ovarii superi delle angiosperme proviene dallo sviluppo delle foglie carpellari, e che l'asse non è altro che un sostegno dei carpelli (specie negli ovarii inferi).

I diversi modi di formazione delle placente si possono, dice l'autore, ricondurre sempre a una formazione *massiva* dei margini carpellari, e nei casi ove gli ovuli non si trovino sopra tessuti appositamente differenziati, ma invece siano sparsi sulla superficie del carpello, non si può parlare di placenta. Le placentazioni le riduce a due tipi: l'uno, quando la placenta si sviluppa alla base del carpello, cioè nel luogo di attacco della gobba o del mammellone carpellare coll'asse, sul quale allora il carpello forma uno strato speciale (*Sohle*), che occupa una porzione dell'area del talamo, ma che in fondo appartiene al carpello; l'altro, quando la placenta vien formata dallo sviluppo *massivo* di due margini carpellari che si incontrano e concrescono. Da questo si deduce che colla teoria della così detta *Sohle* o *Blattsohle* dei botanici tedeschi, si deve ammettere che una porzione della superficie del talamo appartiene ai carpelli sin dal loro primo formarsi, in altri termini che la base dei carpelli sin dal loro inizio si estende per una certa area sulla superficie del giovane talamo. Per la canapa però, nessun fatto anatomico, come si vedrà, viene in appoggio di tale teoria.

63. Meyer Art., *Wissenschaftliche Drogenkunde*. Berlin, 1891.

64. Möller I., *Pharmakognostischer Atlas*. Berlin, 1892.

Ambedue questi autori dicono della canapa in modo assai succinto; riportano cose note, e anche le figure che dánno nulla contengono che qui debba essere ricordato. Notiamo solo pel secondo che nei fasci librolegnosi delle foglie accenna a vasi latticiferi, il che, come vedremo, non è esatto.

65. Van Tieghem Ph., *Traité de Botanique*. 2ª ediz. Paris, 1891.

L'autore in questo suo classico Trattato parla più volte della canapa. Che abbia relazione cogli argomenti di questa prima parte del nostro lavoro troviamo: che i semi contengono il 25 % d'olio (pag. 478); che nei semi della canapa come in quelli del lino, ecc. fu constatata la presenza della pepsina (pag. 531); che nella membrana dei peli glandodolosi si hanno strati mediani che si gelatinizzano e si trasformano, in contatto dell'acqua, in gelatina chiara (pag. 564); che la germinazione dei semi ha luogo fra i limiti di temperatura 7°,5 e 42°,5 con un ottimo a 31°,5 (pag. 941); che la germinazione interrotta coll'essiccazione può ripigliare anche dopo qualche tempo se ai semi si ridona l'acqua (pag. 948); che in tutte le Urticinee il pistillo comprende tipicamente due carpelli, mediani, concrescenti e chiusi, dei quali il posteriore talvolta abortisce completamente, come nell'*Urtica*, nella *Broussonetia*, nell'*Artocarpus*, e talora si riduce a uno stimma simile a quello del carpello anteriore come nella canapa (pag. 1542).

66. Vogl Aug., *Pharmakognosie*. Wien, 1892.

Dà alcune notizie generali interessanti sulla storia e patria della canapa; dice delle droghe che se ne ricavano, del loro impiego e delle ricerche chimiche fatte, ecc. Egli pure ripete, che il seme non ha albume, a comprova come talvolta gli errori si perpetuano; in fondo nulla è contenuto nell'opera che ci interessi per gli argomenti di questa prima parte del nostro lavoro.

CENNO STORICO.

Siccome il lavoro che pubblichiamo probabilmente farà parte d'una monografia generale della canapa, così offriamo fin d'ora alcuni cenni storici su questa pianta culturale tanto importante.

La Canapa si trova menzionata colle sue due forme, maschile e

femminile, nelle più antiche opere chinesi,[1] in ispecie nel Shu-King scritto 500 anni av. Cristo.

Fu appellata volgarmente con varii nomi, di cui i più antichi sarebbero i sanscriti *Banga* o *Gangika*, l'indiano (e persiano) *Bang*, e il bengalese *Ganga*. L'italiano *Canapa* è derivato dal greco *Κάνναβις* e latino *Cannabis*; donde anche i nomi: *Canamo*, spagnuolo; *Canhamo* portoghese; *Kuñapli, Konopel, Kanaple*, russi; *Konop*, polacco; *Konope*, boemo. I Tedeschi la designano col nome di *Hanf;* gli Inglesi e gli Olandesi, con quello di *Hemp;* i Danesi con *Hamp*, gli Svedesi con *Hampa:* tutti derivati in prima origine dalla radice *ang* od *an* del sanscrito *Banga*.

La Canapa vien indicata[2] come la pianta tessile più antica dei popoli Mongoli-Tartari, e nel Giappone la si coltiva da più migliaia di anni; anzi quivi forniva, prima della introduzione della seta e del cotone, la materia esclusiva per gli indumenti.

Secondo Erodoto (484 an. av. G. C.), gli Sciti impiegavano la canapa, mentre i Greci, suoi contemporanei, la conoscevano appena. Gerone II, re di Siracusa, comprava la canapa per i cordami dei suoi vascelli nella Gallia; e Lucilio è il primo scrittore romano che ne parla. Plinio afferma che attorno a Reate, nella Sabina, la canapa raggiungeva l'altezza degli alberi: " *agri Sabini arborum altitudinem aequat* ".

Gli antichi Ebrei non la conoscevano, e, sembra, neppure gli Egiziani, i quali adopravano il lino per tessere i drappi con cui involgevano le mummie.

Del resto le proprietà tessili della canapa rimasero in Egitto poco note sino alla fine del secolo XVIII; essa era coltivata quasi esclusivamente per l'estrazione di prodotti inebbrianti.

Pare sia stata trasportata dall'Asia centrale e dalla Russia nell'Europa occidentale dagli Sciti nelle loro emigrazioni (1500 an. av. C.). In Oriente, specialmente nell'India, si coltiva quella varietà di canapa nota col nome di *Cannabis indica*.[3]

La canapa, specie la varietà *indica*, fu oggetto di molte ricerche chimiche[4] per l'importanza delle droghe e dei medicamenti che essa

[1] De Candolle A. *L'origine des plantes cultivées.* Paris, 1883, pag. 117.

[2] Rein, I. I. *Japan nach Reisen und Studien in Auftrage der k. preussischen Regierung dargestellt.* Leipzig, 1886, vol. II.

[3] Il Rumphius (cfr. Flückiger et Hanbury. *Histoire des drogues d'origine végétale.* Trad. di Lanessan. Paris, 1878, vol. II, pag. 282) segnalò pel primo nel secolo XVII che fra la canapa che si coltiva nelle Indie e quella d'Europa vi sono alcune differenze, in base alle quali il Lamark costituì la specie *C. indica*; specie che si dovè di poi abbandonare e ritenere tutto al più come semplice varietà.

[4] Sarebbe troppo lungo e fuor di luogo qui ricordare tutti i prodotti che i chimici hanno estratto dalla canapa, ed in parte anche applicati ad usi medicinali; accenneremo ad alcuni dei più importanti, quali, ad es., un olio etereo, ottenuto per distil-

fornisce, e dei quali si fa grande uso in Oriente: la *Ganja* e il *Bang*, prodotti erbacei, ed il *Charas* o *Churus*, una resina. Quei popoli, mescolando in varia misura, a grassi, a tabacco, a sostanze zuccherine, ecc. il *Ganja*, il *Bang* ed il *Churus*, compongono il famoso *Haschisch*,[1] usato fin dai tempi più antichi come potentissimo inebriante e narcotico.

Nell'America del Nord si raccolgono pure dalla *Cannabis sativa* le foglie e le cime fiorali, le une e le altre costituenti col nome di *American Cannabis* una droga comparabile a quella estratta dalla varietà *indica*.

GENERALITÀ.

La specie *Cannabis sativa* fissata da Linneo,[2] il quale la ascrisse al gruppo *Scabridae* e poi da Jussieu[3] alle *Urticeae*, fu da Endlicher[4]

lazione coll'acqua e composto, secondo alcuni, di una sostanza liquida *(cannabene)* e di una sostanza cristallizzabile *(idrato di cannabene)*, e secondo altri da un idrocarburo $C_{15}H_{24}$ che bolle a 256-258°; una sostanza resinosa detta *cannabina*, ed un alcaloide, la *cannabinina*, contenuti nell'estratto alcoolico della droga della canapa indiana. Un nuovo alcaloide, la *tetanocannabin* vi avrebbe trovato il Matthew Hay (*A new alkaloid in Cannabis indica*). Dai semi si estrae olio in quantità rilevante (25-35 %) impiegato a diversi usi: per ardere, per fare sapone verde, ecc. In medicina poi, oltre un estratto speciale, noto nelle farmacopee col nome di *Extractum Cannabis Indicae*, s'impiegano i frutti, per farne emulsioni.

[1] Dalla parola indiana *Haschisch* deriverebbe la nostra: *assassino*, stando agli studii dei moderni glottologi; del resto ciò si può desumere anche da quanto ne racconta Marco Polo (*I viaggi di Marco Polo*, per cura di E. Bartoli. Firenze 1863).

Un fanatico missionario egiziano, Rocneddin, fondò nel secolo XIII, in Persia, una setta religiosa, che raggiunse grande potenza e si abbandonò ad ogni sorta di misfatti per accrescere il proprio dominio. Il Rocneddin impiegava l'*haschisch* per eccitare ed inebriare i suoi adepti e spingerli a qualunque delitto. di qui il nome di *haxiscin* o *asciascin*, cioè consumatori di *haschisch*, col quale furon designati dai Crociati, nome che rimase come sinonimo di *malfattore*. Così Marco Polo racconta: " Rocneddin o Aloodyn " aveva fatto fare fra due montagne in una valle lo più bello giardino e 'l più grande del " mondo; quivi avea tutti frutti, e li più belli palagi del mondo, tutti dipinti ad oro " e a bestie e a uccelli. Quivi era condotti; per tale veniva acqua, e per tale mele e per " tale vino. Quivi era donzelli e donzelle, gli più belli del mondo, e che meglio sa- " pevano cantare, e sonare e ballare; e faceva lo veglio (Aloodyn) credere a costoro " che quello era lo paradiso ". Egli, scelti i migliori giovani della montagna, li addormentava con beveraggi (a base di *haschisch*, come sembra ora dimostrato), indi li trasportava in questo suo giardino, che faceva creder loro fosse il paradiso di Maometto.

Dopo qualche tempo riaddormentatili, li faceva portar fuori, e coll'uso dell'*haschisch* e coll'ispirar loro la speranza di poter ritornare nel dolce nido di Maometto, li spingeva facilmente a commettere qualunque misfatto e ad incontrar lietamente la morte.

[2] Linneo C. *Species plantarum*. Berolini, 1797. Tom. IV, Part. II, pag. 768.

[3] Jussieu. *Gen. Plantarum*. 1789, pag. 404.

[4] Endlicher. *Genera plant. secundum ordinem natural. disposita*, 1836-40, pag. 286.

e di poi da Lindley [1] separata da queste; essi col genere *Cannabis* e *Humulus* costituirono la famiglia delle *Cannabineae* o *Cannabinaceae*.

Come è noto, è una pianta annuale, originaria dell'Asia centrale ed occidentale, oggidì entrata nella grande coltura di molti paesi, per alcuni dei quali rappresenta anzi la principale pianta coltivata e la maggior sorgente di ricchezza.

Ha sessi separati su individui diversi, quindi dioica; la sua vegetazione è rapidissima; giàcchè in tre o quattro mesi compie l'intera sua evoluzione e può raggiungere dimensioni relativamente considerevoli, perfino di 6 metri e più d'altezza, come nel Ferrarese. Ha radice a fittone; il fusto, eretto, scabro per peli corti e adunchi, è non troppo ramificato.

Le foglie lungamente picciuolate, sono digitate; si riducono ad un sol segmento nel 1° nodo ed all'apice delle infiorescenze; nella regione intermedia hanno più foglioline, generalmente da tre a nove, talora anche undici. Ogni segmento è lanceolato, e più o meno grossamente seghettato. Ciascuna foglia è munita di due stipole allungate, scabre, libere, acuminate. La fillotassi è secondo l'ordine decussato; però, verso l'alto, tale ordine si altera, e nelle infiorescenze passa per gradi al quinquonciale.

Evidentissima anche all'occhio profano è la differenza fra le piante maschili e le femminili a completo sviluppo; le prime sono più sottili, più snelle, a infiorescenza paniculata, lassa e più acuminata; le seconde sono più grosse, a vegetazione più robusta, con infiorescenza raccolta, compatta, più ricca di foglie e più tozza: ciò che dà all'intera pianta femminile nel tempo della fioritura un aspetto particolare, ben diverso da quello della maschile.

I fiori maschili sono portati da un peduncolo articolato all'apice: constano di un perigonio di cinque pezzi uguali, ai quali si sovrappongono cinque stami pendenti.

Il fiore femminile, che nasce all'ascella di una stipola, è rivestito da una brattea speciale, che noi chiamiamo *brattea perigoniale o ricopritrice*. All'interno trovasi l'ovario sormontato da due lunghi stigmi papillosi, cinto da una specie di perigonio membranoso.

Il frutto è una specie di nucula bivalve, depressa; è provvisto di un pericarpo durissimo, glabro, per venature reticolato, di color grigio-verdastro. Il seme ha un tegumento verde e un albume; l'embrione è piegato una sola volta (uno dei caratteri differenziali fra i due generi *Cannabis* ed *Humulus*), e la radichetta si appoggia al dorso di uno dei cotiledoni. Il contenuto delle cellule dell'embrione e dell'albume è aleurone ed olio.

Si distinguono tre varietà: la *pedemontana*, la *chinensis* e la *indica*. [2]

---

[1] Lindley. *Vegetable Kingdom*, 1847, pag. 265.

[2] Luerssen Chr. *Handbuch d. systematischen Botanik*. Leipzig, 1882, v. II, p. 528-29.

FIORE FEMMINILE.

Infiorescenza femminile.

L'infiorescenza femminile si presenta come una falsa spica, grossa, dritta e a ciuffo (fig. 1, tav. V); è molto più fogliosa, più compatta e più robusta della maschile.

I fiori femminili si producono a due a due (fig. 9 tav. XXIII) all'ascella di una foglia, in corrispondenza alle sue stipole,[1] e di fronte alla foglia stessa si forma un ramo; dei due fiori, uno spesso abortisce.

Il ramo ascellare *rs*, dopo breve internodio, produce una nuova foglia pure provvista di due stipole, due fiori e di un nuovo rametto ascellare (di 3° ordine), e questo seguita a formare nel medesimo modo e con internodi che si fanno sempre più corti nuovi rami d'ordine sempre più elevato, forniti di nuove stipole e nuovi fiori. Questi rametti col divenire sempre più corti e col ravvicinamento delle loro foglie dànno all'infiorescenza il suo aspetto a ciuffi compatti, caratteristico. Nella figura le successive ramificazioni del ramo *rs* non vennero indicate per semplicità.

Nell'infiorescenza si osserva generalmente un graduale passaggio dalla ramificazione decussata alla quinconciale ($^2/_5$), la quale si raggiunge solo nei rametti d'ordine più elevato. Ciò appare abbastanza chiaramente anche nella fig. 3, tav. XXIII, la quale, benchè tolta da una sezione normale all'asse di un ramo fiorale, rappresenta la proiezione di un ciclo fiorale quasi intero. Ivi vedonsi quattro foglie ciascuna fornita delle rispettive stipole, di un rametto e di due fiori; le foglie trovansi fra loro alla distanza di pressochè 144°. Il punto *A* sta, in detta figura, ad indicare la posizione della quinta foglia del ciclo non disegnata, perchè non ancora mostravansi differenziate tutte le parti ad essa connesse.

Morfologia esterna e diagramma del fiore.

Il fiore femminile (fig. 2, 4 e 7, tav. V) è abbastanza semplice; consta d'una brattea, d'un perigonio e di un ovario sormontato da due stimmi. L'ovario (fig. 2, tav. V) uniloculare e monospermico è ovoidale,

[1] Il FLÜCKIGER (*Pharmacognosie des Pflanzenreiches*, 2ª ediz., pag. 710) dice che ogni paio di fiori è provvisto di una brattea ricopritrice (*Deckblatt*) comune; ciò è esatto se per brattea ricopritrice intende una foglia comune colle sue stipole.

un poco allungato, sessile, leggermente depresso, alquanto incavato all'apice, ove si inseriscono gli stili.

Gli stili o stimmi (*s t i*) sono cilindroidi, divaricati, all'apice leggermente incurvati all'infuori e all'ingiù.

Avvolge l'ovario una brattea (*b p*) verde, pelosa, scabra, accartocciata, superiormente aperta e terminante a becco di flauto, brattea che il più degli autori hanno designata col nome di *tepalo* o con quello di *perigonio* e che noi chiameremo *brattea perigoniale* o *ricopritrice*.

All'interno di questa brattea si trova un invoglio (*p r*, fig. 3, 4 e 7) jalino, sottile, a forma di nappo che accoglie per così dire l'ovario, sulle pareti del quale strettamente si applica, e lo riveste, salendo dalla base sino a $^2/_3$ e più della sua altezza; è il *perigonio*.

La disposizione dei fiori e delle loro parti è rappresentata dalla fig. 9 della tav. XXIII. Per ogni foglia (*f g*) si hanno due fiori posti, come s'è detto, alle ascelle delle sue due stipole (*s t p*) e ai fianchi del rametto ascellare (*r s*); il tutto si stacca dal ramo principale (*a r*). L'orientazione dei due fiori è tale che essi si inclinano col loro piano di simmetria leggermente verso l'interno cioè convergono alquanto verso l'asse del ramo ascellare (*r s*). La stipola (*s t p*) e la brattea perigoniale (*b p*) invece si sovrappongono e il loro piano mediano comune fa un angolo assai forte col piano di simmetria del fiore, e passa quasi per l'asse del ramo (*a r*). Le linee d'apertura delle brattee perigoniali dei due fiori sono all'interno e guardano il ramo (*a r*). Dei due margini o labbra della brattea perigoniale, l'interno si sovrappone sempre all'esterno. L'ovulo è attaccato sul lato che guarda l'asse del ramo ascellare (*r s*), in corrispondenza del piano di simmetria del fiore, e ha il micropilo sul lato esterno e opposto. Gli stimmi (*s t i*) sono pressochè sul piano di simmetria del fiore, e l'interno è sempre più forte [1].

Brattea perigoniale o ricopritrice.

Della foglia bratteale e delle sue stipole alle cui ascelle sorgono i fiori femminili ci occuperemo nella seconda parte del lavoro; qui diremo

[1] Eichler (*Blüthendiagramme*, parte II, p. 62) dà ai fiori femminili e alle singole loro parti una orientazione diversa e non esatta; disegna le stipole e le brattee perigoniali non sovrapponentisi, ma fortemente divergenti; e i due piani di simmetria dei singoli fiori non li figura convergenti ma bensì in uno stesso piano, comune ad ambedue.

solo della brattea perigoniale considerandola come parte del fiore, quasi come un sepalo [1].

La brattea perigoniale (fig. 5, 6, tav. VII) svolta e distesa, si mostra cuoriforme e acuminata all'apice; nel fiore invece è avvolta a cartoccio, cogli orli sovrapponentisi (fig. 2, 7, tav. V) sin verso l'apice, ove lascia un'apertura a becco di flauto per la quale escono gli stimmi. Esternamente, cioè sulla pagina morfologicamente inferiore, è fittamente ricoperta (fig. 6, tav. VII) di glandole e d'emergenze glandolose, che descriveremo più oltre, frammiste a grossi e robusti peli conici, adunchi, con grossa parete e contenenti cistoliti alla base. Verso i margini le glandole scompaiono e i peli cambiano figura, poichè si fanno filiformi, lunghi, cilindroidi, a parete sottile, simili a quelli che troveremo nei tepali del fiore maschile. All'interno, cioè sulla pagina superiore, non si hanno glandole, salvo qualche rara eccezione; la superficie è pressochè liscia, fornita di alcuni rari peli filiformi, che aumentano di numero verso i margini e all'apice. La brattea diminuisce di spessore dalla base all'apice.

Epidermidi. — Le cellule dell'epidermide esterna o inferiore della brattea perigoniale (fig. 1 e 3, tav. VII) sono più o meno allungate nel senso dell'asse, allungatissime ai margini e alla base, piuttosto corte all'apice, e pressochè isodiametriche nella regione mediana (fig. 3). Le pareti laterali sono leggermente ondulate (salvo all'apice ove si fan dritte), alquanto ingrossate, ricche di punteggiature. Abbiam detto punteggiature, ma in realtà queste si debbono piuttosto ritenere per solcature che percorrono le pareti radiali in tutta la loro altezza (cioè in senso normale alla superficie dell'organo). Infatti, tali pareti sembrano formate come da tanti listelli paralleli, ingrossati, separati fra loro da strette porzioni di membrana rimaste sottili. Questo, in parte si intravede osservando le sezioni con forti ingrandimenti, poichè focheggiando, le dette pareti si fanno alternativamente più grosse e più sottili, e in parte si rileva anche dalla fig. 1 della tav. VII, che ci presenta le pareti radiali di dette cellule in sezione, talora sottili, talora grosse e di spessore uniforme su tutta la loro lunghezza. I grossi peli che ricoprono l'epidermide, e alcune delle cellule ad essi contigue hanno le membrane silicizzate come si prova colle opportune reazioni. Oltre ai peli si hanno rari stomi (in media 41 per mmq.) un poco sollevantisi sul piano della pagina (fig. 1, tav. VIII).

Le cellule dell'epidermide interna (fig. 2 e 4, tav. VII) pure sono in

---

[1] La designiamo col nome di *brattea perigoniale*, perchè in fondo fa le veci del perigonio il quale qui è così ridotto da non potergli attribuire una funzione protettrice; morfologicamente parlando si potrebbe anche considerare come una specie di profillo del fiore.

generale allungate nel senso dell'asse della brattea, ma più corte di quelle della pagina esterna, e con pareti laterali leggermente ondulate. In corrispondenza ai margini e alla base, sono più lunghe; verso il mezzo e più sopra, parecchie diventano isodiametriche e persino si allungano nel senso trasversale dell'asse.

Degno di nota in questa epidermide interna si è che l'ingrossamento delle pareti delle cellule non è generale, ma interrotto e circoscritto, specie alla metà inferiore della brattea. Quivi si trovano infatti delle cellule isolate e dei gruppi di cellule colle pareti laterali e le tangenziali esterne ingrossate, con punteggiature o solcature simili a quelle sopradescritte per l'epidermide esterna, le une e gli altri sparsi in mezzo al rimanente tessuto epidermico formato di cellule rimaste con pareti sottilissime (vedi fig. 2 e 4). Tali cellule a pareti ingrossate crescono di numero salendo nella metà anteriore della brattea, anzi verso l'apice sono quasi tutte ingrossate come quelle dell'epidermide esterna.

La parete esterna delle cellule epidermiche della pagina inferiore ha una cuticola sottilissima (linea nera in fig. 1, tav. VII) e la parte sottostante è di cellulosa pura. Nella pagina superiore invece, ove le cellule sono a pareti ingrossate, la cutinizzazione è fortissima, tale da estendersi a tutto lo spessore della parete esterna, sino a non lasciare scorgere alcun strato di cellulosa pura e, di più, scende anche su buona parte delle pareti laterali (porzioni nere nella fig. 2, tav. VII); ove le cellule sono rimaste colle pareti non ingrossate, la cuticola è tanto sottile da non potersi spesso mettere in evidenza coi reattivi.

Quale è la ragione d'una così varia e insolita struttura? Una spiegazione sicura non è facile, ad ogni modo ecco quanto si può osservare. Tutta la pagina esterna ha epidermide con cellule a pareti ingrossate in modo regolare; sulla epidermide della pagina interna invece detto spessore viene a mancare, o almeno si fa irregolare, là ove la brattea perigoniale trovasi difesa per essere in stretto contatto cogli organi interni del fiore; e quando la brattea si stacca dall'ovario e si apre, mettendo la superficie interna della sua parte superiore in diretto contatto cogli agenti esterni, allora ricompaiono gli ingrossamenti delle pareti. Pare quindi che tale cambiamento di struttura rifletta un fenomeno d'adattamento meccanico, pel quale parte degli elementi istologici rimangono più deboli là ove minore è la resistenza che essi debbono opporre.

Le ragioni però del riunirsi in gruppi di queste cellule a pareti ingrossate e della loro fortissima cutinizzazione, sono meno manifeste; forse tali isolotti di cellule meccanicamente resistenti, sparsi su tutta la superficie interna dell'organo, servono come altrettanti cuscinetti fatti per impedire lo schiacciamento della epidermide interna, schiacciamento

che potrebbe avvenire in virtù della pressione esercitata dall'ovario, pel suo forte sviluppo, contro la parte inferiore della brattea perigoniale strettamente accartocciata.

Gli stomi su questa pagina superiore sono rarissimi (ne abbiamo contati 17 per mmq. in media) e i peli, pure in essa molto rari, si fanno frequenti, invece, nella parte superiore aperta e distesa, non più in contatto coll'ovario; ciò che si può spiegare col bisogno di difesa contro il mondo esterno.

Mesofillo — Nella brattea perigoniale è abbastanza copioso (fig. 1, tav. VIII), irregolarmente sollevantesi verso la pagina esterna per l'insinuarsi che fa entro i supporti glandolari.

Consta: verso l'esterno, cioè contro la pagina inferiore, di uno strato di tessuto a pseudo-palizzata, cioè non tipico, poichè le sue cellule han dimensioni diverse e sono piuttosto rotondeggianti, poco allungate, non addensate e talora nemmeno parallele; verso l'interno, cioè contro la pagina superiore, d'un tessuto spugnoso, lasso e irregolare, formato di cellule rotondeggianti, non ramificate, disposte sopra 1 a 3 strati, talora più in corrispondenza delle emergenze glandolari.

Verso i margini della brattea il mesofillo scompare affatto (fig. 6, tav. VIII); le due epidermidi vengono fra loro a perfetto contatto. Nelle cellule del tessuto a pseudo-palizzata i grani di clorofilla sono più grossi e più abbondanti che nel tessuto spugnoso, onde è chiaro che qui pure evvi differenza per rispetto alla funzione assimilatrice fra il mesofillo esterno e interno. [1]

Entro i sostegni delle glandole il mesofillo mantiene il tipo di pseudo-palizzata con cellule allungate a pareti sottili e piccoli meati intercellulari. Quivi però, come si dirà parlando delle glandole, la funzione della assimilazione si fa minima, poichè piccoli e rari divengono i cloroplasti. Degno di nota è l'inversione del mesofillo, che piglia la forma di palizzata contro la pagina inferiore e di spugnoso contro la superiore. Inoltre, in molte delle cellule del tessuto spugnoso, generalmente le ipodermiche, invece di clorofilla, si forma una drusa di ossalato di calce (fig. 1 e 4, tav. VIII).

Da quanto abbiamo esposto rilevasi, che la brattea perigoniale è un organo fiorale eminentemente protettore e ad un tempo assimilatore, un organo il quale non ostante la sua piccolezza molte cose insegna. Lo spostamento infatti del mesofillo ci dimostra la diretta influenza della radiazione solare sui tessuti assimilatori; l'assottigliarsi delle pa-

[1] Lo Tschirch, nella sua *Angew. Anat.*, pag. 464, disegna in sezione una porzione di brattea perigoniale con struttura che alquanto si scosta dalla nostra; la sua è però una figura schematica e non completa; questo può spiegare le differenze.

reti delle cellule dell'epidermide in corrispondenza dell'ovario, cioè ove questa è coperta e protetta, mette in rilievo la relazione che passa fra la struttura della parete esterna e l'azione protettrice che essa deve esercitare; la varia distribuzione dei peli sulla pagina superiore accenna alla funzione protettrice di questi; come il fitto feltro di peli e di glandole che lo ricoprono all'esterno rileva le cure colle quali natura difende un organo così prezioso quale è quello che contiene gli ovuli.

Le glandole della brattea si sviluppano molto per tempo, e molto presto anche si disseccano.

Percorso dei fasci libro-legnosi nella brattea perigoniale. — Questa foglia, accartocciandosi, sovrappone i propri lembi laterali sul lato interno, cioè sul lato che guarda l'asse da cui si stacca il fiore (fig. 9, tavola XXIII). Il lembo di sinistra (tenendo orientato il fiore in modo d'avere avanti agli occhi la linea d'apertura della brattea) sormonta e ricopre in parte quello di destra (fig. 7, tav. V). La parete esterna della brattea è tutta ricoperta di glandole, ma nella porzione del lembo di destra che rimane coperto da quello di sinistra le glandole vengon meno. La metà sinistra della brattea è, come è naturale, un poco più larga di quella di destra e di conseguenza anche il sistema di innervazione dei fasci libro-legnosi si trova in quella più sviluppato; così la simmetria bilaterale non è perfetta. Come vedesi nella fig. 5, tav. VII le ultime diramazioni di destra dei fasci libro-legnosi sono più sottili e deboli delle corrispondenti di sinistra.

Nella brattea perigoniale entra un sol fascio libro-legnoso, il quale subito si divide in 3 rami; il centrale sale sino all'apice e costituisce la nervatura mediana, e i 2 laterali scorrono quasi parallelamente alla base della foglia, sollevandosi leggermente e staccando nella parte superiore rami che salgono ad arco e si anastomizzano verso l'apice. Questi rami, di mano in mano che si allontanano dalla nervutura mediana, si fanno più sottili, più irregolari e ondulati.

La base e i margini della brattea rimangono privi, per una zona abbastanza larga, di fasci libro-legnosi. Le ultime ramificazioni terminano libere entro le maglie, come altresì terminazioni libere si staccano dagli archi periferici e vanno verso il margine. Si noti come le sottili ramificazioni interne non scendono fino alla base dei grandi scompartimenti (*n* fig. 5, tav. VII), e altresì come esse mancano nella parte inferiore della lamina, fatto su cui torneremo più tardi.

Sviluppo della brattea perigoniale. — La brattea perigoniale si sviluppa assai per tempo; prima che l'ovario si inizii essa ha di già raggiunto discrete dimensioni. Nelle fig. 1, 2, 3, 5, 6, 8, tav. VI; 1, 2, 3, tav. XVI e 2, tav. V, essa, ovunque indicata con *b p*, vedesi in tutti gli stadii. Sin dai suoi primordi abbraccia quasi per intero l'apice assile

che diverrà ovulato (fig. 1, tav. VI, ove è vista di fronte e sul davanti, donde l'apparenza di cercine), ma la parte anteriore crescendo più rapidamente delle altre ben presto si innalza restringendosi (fig. 2 e 3, tav. XVI, 3 tav. VI), e avvolgendo il giovane fiorellino tuttora in via di formazione (fig. 1, tav. XVI). Il suo sviluppo è tanto precoce che il fiorellino ne è di già per intero ravvolto quando gli stimmi appena incominciano ad abbozzarsi (fig. 6, 7, 8, tav. VI).

Non è quindi esatto quanto ritiene il Flückiger [1] il quale scrive che la brattea perigoniale, che egli chiama protettrice (*Schutzblatt*), cresce dopo la fecondazione e avvolge il frutto procedendo dal dorso. [2]

Glandole.

Le glandole si sviluppano quasi su tutte le parti aeree della pianta, ma in nessun luogo sono così frequenti come nelle infiorescenze, specie la femminile. Basta dar un'occhiata alla fig. 2 della tav. VIII e alla fig. 6 della tav. VII, che rappresentano sezioni di una brattea (foglia) fiorale e d'una brattea perigoniale, per persuadersene.

Le diverse forme che assumono si trovano rappresentate nelle figure della tav. IX, e nelle fig. 1, 2, 3, 5 della tav. VIII e 6 della tavola VII. Sono tutte a capolino e superficiali (cioè non interne) e se ne possono distinguere di due specie: le une corte e quasi sessili, le altre fortemente sporgenti, portate da grossi supporti che costituiscono delle specie di emergenze. Alla formazione delle prime piglia parte la sola epidermide, a quella delle seconde anche il tessuto ipodermico. Delle prime alcune rimangono piccole, altre si fanno grandi; le seconde invece sono tutte a forte sviluppo. Sì le une che le altre posseggono un piede *m* col quale si inseriscono nell'epidermide, e un peduncoletto *n* che sopporta direttamente la testolina della glandola. Il piede consta generalmente di 2 cellule strette, a pareti molto più sottili di quelle

[1] *Pharmakognosie d. Pflanzenr.* 2ª ediz., pag. 812.

[2] Baillon H. (*Histoire d. plantes*, p. 159) afferma che la brattea perigoniale, che egli chiama *bracteole*, si considera come *formata da due stipole insieme connate*. Noi crediamo che vi sia equivoco poichè non sapremmo a qual foglia queste stipole potessero appartenere. D'altra parte per quanto abbiamo sopra esposto (basta esaminare le figure della nostra tav. VI) questa brattea proviene da un organo unico sin dall'origine e non da due stipole. Se si esaminano le fig. 5 e 6 della tav. VII, vedesi anche che un unico fascio libro-legnoso centrale entra nella brattea, fascio che solo dopo essere entrato nella lamina si divide; se l'organo provenisse da due lamine distinte, la distribuzione dei fasci dovrebbe essere diversa

delle cellule della rimanente epidermide; il peduncoletto per lo più è di 2 cellule [1] e talora anche di 4 disposte su 2 piani (fig. 6 e 7, tavola IX).

Il capolino delle glandole corte è formato di 2, 4, 8 e più cellule, talora distribuite su due piani (fig. 7, tav. IX), e si hanno pure glandole (rare) con capolino costituito da una sola cellula (fig. 1 e 2, tavola IX) [2].

Le figure 1 a 7 e 10 della tav. IX stanno a rappresentare tanto stadii definitivi, quanto glandole in via di sviluppo, dappoichè negli organi appena abbozzati le glandole hanno quasi tutte tale aspetto che negli organi definitivi si fa raro.

Il capolino, invece, delle glandole a supporto consta sempre di un forte numero di cellule; noi ne abbiamo contate sino a 17 [3]. Queste cellule talora sono eguali fra loro e regolarmente irradianti dal peduncolo (fig. 8, 9, 12), tal'altra hanno dimensioni diverse e sono anche orientate irregolarmente (figure 14, 15). Le une e le altre terminano superiormente a superficie curva.

Queste cellule del capolino sono quelle che costituiscono il tessuto secretizio della glandola.

L'olio essenziale si raccoglie entro le membrane esterne delle dette cellule sotto alla cuticola, la quale si solleva più o meno a vescica.

Queste cellule secretizie mostransi piene di plasma molto denso e finamente granuloso, e altrettanto dicasi di quelle del piede e del peduncolo, onde parrebbe che queste pure pigliassero parte al lavorìo del tessuto secretore.

Nelle glandole a piccolo capolino (unicellulari per es.) la sostanza secreta è tanto poca che il sollevamento della cuticola riesce talora impercettibile; ma coll'aumentare delle dimensioni del capolino cresce anche il sollevamento, così da formare una vescica o magazzino di so-

[1] Lo Tschirch (*Angew. Pflanzenanat.*, pag. 465) dice che tanto il piede che il peduncolo consta di una sola cellula.

[2] Che le glandole piccole non s'abbiano sempre da ritenere come stadi giovani delle grandi lo prova il fatto che di esse se ne rinvengono nei tessuti definitivi accanto alle glandole maggiori, talora di già in via di disorganizzazione (α e β fig. 5. tav. VIII).

[3] Secondo Tschirch (loc. cit.) il numero delle cellule secretrici è di 8, 12, 16 o 20 e qualche volta, per segmentazione successiva, di 21. *Ex professo* lo Tschirch s'occupò delle glandole della canapa in una brevissima nota pubblicata nel 1888 negli Atti della *Versammlung d. Deutsch. Naturforschen.* Vedi *Bibliografia* N. 54. L'Hunger (*Grundlinien d. Anat.*, ecc., pag, 81) diede una brevissima descrizione di queste emergenze glandolari e una anche ne figurò. Egli passa pel primo che se ne sia occupato, mentre avanti a lui, e di molto, le aveva studiate con qualche cura il prof. Schnizlein (Vedi Martius in *Bibliografia* N. 10).

stanza secreta, di un volume persino doppio e triplo di quello del tessuto secretore.

I supporti delle grosse glandole sono specie di sollevamenti conici, talora cilindroidi, a larga base, più o meno sporgenti e irregolari. Essi sono così frequenti, specie nella brattea fogliare e nella perigoniale, e così sviluppati, da alterare profondamente la forma laminare di tali organi.

All'esterno queste emergenze sono rivestite da un' epidermide che è la continuazione di quella dell'organo sul quale si formano, epidermide la quale quivi subisce delle segmentazioni tangenziali (fig. 8, 16, 17 tav. IX, 6 tav. VIII), come se accennasse a farsi composta; all'interno sono ripiene di tessuto parenchimatico, prolungamento di quello ipodermico dell'organo su cui la glandola si forma.

Così questo tessuto interno è talora costituito da mesofillo a palizzata (fig. 16, 17, tav. IX), tal'altra da mesofillo spugnoso (fig. 5, tav. VIII), e anche da parenchima collenchimatoso (fig. 8, tav. IX) per quelle che si sviluppano in corrispondenza alle nervature mediane della brattea.

Le cellule che lo compongono si uniscono strettamente fra loro, anche quando il tessuto è spugnoso, sin sotto al piede della glandola, posseggono pareti sottilissime, e si riempiono di plasma finamente granuloso; per qualche tratto continuano a contenere clorofilla, ma i cloroplasti si fanno sempre più minuti e rari, e finiscono per scomparire affatto nella parte apicale.

È quindi evidente che il tessuto interno di queste emergenze serve a mantenere in diretto contatto il tessuto secretore della glandola col mesofillo assimilatore della foglia; esso stesso seguita, nella parte inferiore, ad assimilare (benchè in debole misura), ma poi perde interamente questa funzione e più non conserva che quella di conduzione per le sostanze che dal tessuto assimilatore si portano al tessuto glandolare vero. L'epidermide di questi supporti, la quale, come si è detto, si differenzia spesso anche istologicamente col suddividere le proprie cellule in senso tangenziale, trovasi sempre piena di plasma finamente granulare, con aspetto speciale, simile a quello del tessuto sottostante, il che farebbe quasi supporre che tutto il supporto pigliasse parte all'elaborazione della sostanza secretizia; forse coopera a predisporne i materiali.

Se si considera la gran copia di dette glandole a supporto in questi organi dell'infiorescenza femminile, e la grande quantità di sostanza dalle glandole secreta, si è condotti ad ammettere che buona parte dei prodotti elaborati dal tessuto assimilatore sottoposto sia impiegata a fornire il materiale necessario per la formazione della sostanza secretizia.

Le glandole non hanno vita molto lunga, talora cominciano a disorganizzarsi avanti che l'organo che le produce abbia raggiunto il suo definitivo sviluppo; dapprima scoppia la vescica cuticolare, la quale a brandelli rimane sopra il tessuto secretore (fig. 11, 13, tav. IX; 1, 5, tav. VIII), indi questo pure avvizzisce, tutto cade e rimane il supporto monco (α fig. 2, tav. VIII).

Quale è la funzione delle glandole? — Non abbiamo ricerche prorie in proposito; probabilmente la loro funzione è quella di tutti gli organi glandolosi tanto diffusi specie nelle piante dicotiledoni.

Secondo Errera [1] esse colla loro secrezione d'olio essenziale fornirebbero alla pianta un mezzo chimico per difendersi contro gli insetti. Secondo altri invece questi olii sarebbero un mezzo di difesa contro l'azione del calore; come venne da uno di noi accennato in altro lavoro [2].

Ove si elabora l'olio essenziale? — Si forma esso entro il plasma delle cellule glandolari oppure nel corpo stesso della loro membrana cellulare? — Quando la sostanza secreta a noi si manifesta, trovasi di già all'esterno del tessuto secretore, raccolta entro la membrana sotto alla cuticola sollevata, ed ha l'aspetto di gocce oleose. Entro al plasma delle cellule glandolari gocce di tal fatta non si scorgono, e se si trattano le glandole con etere, la sostanza raccolta nella vescica cuticolare immediatamente e completamente si scioglie, mentre nel protoplasma del tessuto glandoloso sottoposto non si avverte alcun apprezzabile cambiamento. Questo farebbe quasi supporre che nella membrana e non nel plasma si costituisce l'olio essenziale, a meno che non si ammetta, cosa più probabile, che di mano in mano che l'olio si forma nel plasma, subito attraversi la parte cellulosica della mebrana stessa e sia, almeno in parte, arrestato dalla cuticola, la quale sotto la pressione si solleva e si rigonfia a vescica.

Perigonio.

Come si è detto, all'interno della brattea perigoniale formasi un altro invoglio, un organo che piglia la forma di nappo, che riveste in basso per metà o per $^2/_3$ l'ovario sul quale si addossa strettamente (*p r* in fig. 3, 4, 7, tav. V e fig. 8, tav. VI); noi lo consideriamo come il vero involucro del fiore e lo denominiano *perigonio* [3].

---

[1] Errera Leo. *L'efficacité de structure défensive des plantes.* In *Comptes Rendus de la Société botanique de Bruxelles.*

[2] Briosi. *Intorno all' anatomia delle foglie dell' Eucalyptus.* In *Atti dell'Istituto Botanico dell'Università di Pavia.* II serie, vol. 2°, pag. 10?.

[3] Il Bentham et Hooker (*Genera Plantarum,* vol. 3.° p. I, p. 357) come altresì lo

Come vedesi nelle figure, esso è intero e continuo, a margine liscio, talora leggermente sfrangiato e forma come un perigonio gamotepalo. Ha la struttura di un organo fogliare molto semplice, una specie di membranella ialina costituita da due epidermidi che racchiudono un debole mesofillo percorso da una rete di sottilissimi fasci libro-legnosi nella regione inferiore. L'epidermide esterna (fig. 5, tav. X) consta di cellule piuttosto strette, allungate nel senso dell'asse dell'ovario e disposte un po' obliquamente, con pareti laterali (radiali) leggermente ondulate; ha rari e lunghi peli semplici, unicellulari, filiformi;[1] l'epidermide interna è simile all'esterna, solo non ha peli; ambedue mancano di stomi.

Il mesofillo è omogeneo, costituito da cellule leggermente allungate nel senso dell'asse dell'ovario, a pareti sottilissime, piene di plasma jalino, granuloso, senza clorofilla. Alla base, ove esso è più grosso, si contano appena 3 o 4 strati di cellule, che salendo diminuiscono (fig. 6, tav. V, ove in sezione è rappresentata una porzione mediana di perigonio in via di sviluppo) e verso il margine scompaiono affatto, non rimanendo che le due epidermidi fra loro a contatto.

Avvenuta la fecondazione e durante lo sviluppo del frutto, il perigonio nella parte superiore si riduce alla sola epidermide esterna, che aderisce all'ovario per modo da indurre in inganno, e far ritenere che esso non sia altro che l'epidermide di questo (*pr* fig. 1, tav. XII); infatti nella parte inferiore l'epidermide interna del perigonio si disorganizza e rimane schiacciata completamente; sorte che tocca anche al sottile strato di mesofillo della regione superiore.

A maturanza quest'invoglio, che permane, aderisce al frutto e forma una specie di sottile pellicola, la quale pare costituisca l'epidermide del pericarpo (*pr* fig. 1, tav. XI), mentre in realtà esso non fa parte del frutto e vi è solo appiccicato. Su quest'ultimo le cellule dell'epidermide esterna del perigonio mantengono la loro forma originaria (*pr* fig. 4, tav. XI e fig. 5, tav. X) con lunghi peli; per altro in certe regioni (cioè verso l'apice del seme) le loro pareti radiali si scindono qua e là e formano grandi vani intercellulari (fig. 6, tav. X), e il margine del perigonio ridotto alla sola epidermide esterna, termina con 2 o

Schnizl. (*Icon.*, tav. 95) e Baillon (*Histoire des plantes*, 1875, tom. VI, pag. 153) affermano che questo organo talora poco si sviluppa e anche abortisce interamente; noi non abbiamo trovato fiori che ne fossero privi o nei quali esso fosse poco sviluppato, benchè se ne abbiano osservati delle centinaia. Parecchi autori anche fra i moderni non avvertono il perigonio o ne negano l'esistenza.

[1] Harz (*Landw. Samenk.*, pag. 889) non è esatto quando dice che ambedue gli involucri del fiore delle Cannabinee sono rivestiti di peli speciali glandolosi, poichè il perigonio femminile del fiore della canapa non ha glandole, ma solo pochi peli semplicissimi.

3 file di cellule allungate nel senso trasversale, pure fornite di brevi vani intercellulari (fig. 7, tav. X).

A maturazione completa del frutto questa pellicola (perigonio) si estende talora sin quasi all'apice, forse per accrescimento secondario subito dopo la fecondazione.

Pistillo.

Esso consta d'un ovario monoloculare e monovulare e di due stili, o meglio stimmi.

Ovario. — Ha forma ovoidale (*o v* fig. 3, 4, 7, tav. V), leggermente schiacciato nel senso normale al piano di simmetria, con due solcature o depressioni longitudinali nella parte anteriore come vedesi nella fig. 7, tav. V. È divisibile in due metà, le due future valve del frutto, e ha pareti molto grosse, il cui spessore aumenta verso la base e più ancora all'apice che sopporta gli stili (fig. 1, tav. XIV).

La parete ovarica prima della fecondazione (*p o v* fig. 1 tav. XII) mostra 3 parti ben distinte e cioè un' epidermide esterna p^b, un' epidermide interna p^f e un tessuto interposto formato di diversi strati di cellule p^c, p^d, p^e; lo strato *p r* disegnato in detta figura non appartiene all'ovario, ma al perigonio che, come s'è detto, fortemente vi aderisce.

L' epidermide esterna p^b consta di cellule più o meno allungate con pareti radiali sottili e sinuose e pareti esterne relativamente molto ingrossate; nella regione anteriore o apicale è disseminata di stomi (*s t o* fig. 1, tav. XIV) i quali mancano nel rimanente della parete ovarica che rimane avvolta e ricoperta dalla brattea perigoniale.

L'epidermide interna consta di cellule parallelepipede a sezione rettangolare, molto allungate nel senso normale alla superficie dell'organo, fitte e parallele fra loro, come vedesi nella fig. 1, tav. XII. Sono piene di plasma denso e granulare con grosso nucleo; le pareti interne laterali sono molto sottili e le esterne invece fortemente ingrossate. In corrispondenza dell'attacco dell'ovulo questa epidermide vien meno sopra uno spazio rotondeggiante attraverso il quale si fa adito il tessuto della regione funicolare (*x x* fig. 5, tav. XII. *b'* fig. 1, tav. XIV).

Fra le due epidermidi trovasi un tessuto di più strati di cellule, simili, poco differenziate fra loro, a pareti sottili, piene di plasma denso e granuloso, fra le quali si fanno strada i fasci libro-legnosi. L'abbondanza del plasma e i grossi nuclei fanno di già presentire che le cellule di questi tessuti, benchè appartenenti a un organo ben sviluppato, non debbano avere raggiunto ancora il loro definitivo sviluppo.

Stili. — L'ovario termina con due stili che si staccano dal centro di una leggera depressione del suo apice. Essi sono cilindroidi, assai lunghi, reflessi all'infuori, ricoperti di papille (fig. 2 e 5, tav. V) sin quasi alla loro base e privi di canali stilari all'interno, onde più che stili debbonsi considerare come stimmi. In sezione non sono circolari ma, specie verso la base, un poco appianati sul lato interno.

Sono costituiti da un tessuto parenchimatico, omogeneo, risultante, in sezione trasversale, di cellule pressochè isodiametriche (fig. 4, tav. XVI), con pareti sottili e vani intercellulari; le cellule dell'epidermide si sviluppano in papille, fra le quali scorrono i budelli pollinici; lo sviluppo delle papille è basipeto.

Lo stimma interno è sempre più grosso dell'esterno (fig. 9, tavola XXIII); di più, questo si allunga più lentamente di quello, non lo raggiunge mai, quindi rimane più corto.

Ovulo.

Quando il fiore ha raggiunto il suo massimo sviluppo, l'unico ovulo che si forma ne riempie per intero la cavità ovarica (fig. 1, tav. XIV, schematica) e pende da un largo e brevissimo funicolo *b'* che si stacca dalla parte superiore e un po' di lato della parete in corrispondenza della sutura ventrale e simmetricamente alle due valve nelle quali si scinderà di poi l'ovario divenuto frutto.

Esso è campilotropo, perfettamente incurvato ad *U*, così che il micropilo trovasi nella parte superiore, di lato al funicolo.

La nocella, di solito, all'apice si assottiglia, si allunga e s'incurva leggermente verso l'esterno prolungandosi alquanto entro il canale micropilare (fig. 3, tav. XVII, schematica). Questa parte prolungata quasi a capezzolo curvo consta di cellule strette e molto allungate nel senso dell'asse del capezzolo stesso, e termina con un epitelio di cellule arrotondate e protuberanti in cortissime papille che ricoprono l'apice nocellare (*p n oc* fig. 3, tav. XVII).

Nella parte esterna o convessa dell'ovulo tanto la primina che la secondina incominciano a differenziarsi nettamente (fig. 1, tav. XIV) sin quasi dalla base, non così nella parte interna o concava ove i tessuti connascono e in parte si confondono fra loro e col tessuto del funicolo, costituendo una massa cellulare che riempie lo spazio interposto fra i due rami dell'ovulo.

La secondina, raggiunto l'apice della nocella, gradatamente si ingrossa, sorpassa la nocella e la ricopre, lasciando un piccolo canale e

terminando superiormente con un ciuffo di lunghe e folte papille (*p.sec* fig. 3, tav. XVII).

La primina dalla parte esterna si arresta di solito prima della secondina e solo più tardi, cioè dopo la fecondazione, subisce talora un ulteriore allungamento. Alcune volte invece la primina sin da principio si sviluppa più della secondina, si riveste essa pure di lunghe e sottili papille e ricopre in parte la nocella.

Dalla parte interna la primina, che prima della fecondazione è connata colla sporgenza funicolare o placentare, termina essa pure nella regione micropilare con papille, come di queste altresì si ricopre la sporgenza placentare stessa (*n* fig. 3, tav. XVII). È così che le diverse pareti che rivestono la regione micropilare sono generalmente tappezzate di appendici papillose.[1]

Il sacco embrionale *s e m* lunghissimo è ripiegato ad *U* come la nocella, piuttosto stretto verso il micropilo, gradatamente si allarga andando verso la calaza.

Un grosso ramo della fitta rete di fasci libro-legnosi, che scorre nell'interno della parete ovarica, entra nel funicolo, e dopo brevissimo percorso arrivato alla base dell'ovulo grandemente si ramifica e costituisce una rete che piglia forma come di una calotta di fasci libro-legnosi (*k* figura 1, tav. XIV); questa permane distinta anche nel seme maturo e fornisce, come vedremo a suo tempo, una specie di cappuccetto giallognolo che ricopre gli apici dei cotiledoni.

Primina. — Nella primina (*p r m* fig. 1, tav. XVII) si scorge: all'interno un epidermide *e i. p r m* poco differenziata, a contatto della secondina, ma non aderente ad essa, e contenente clorofilla; all'esterno invece un'altra epidermide *e. p r m* fortemente e nettamente distinta dal tessuto sottoposto, essa pure con clorofilla. Questa ultima ci fornirà l'epidermide della complicata e strana pellicola verde che troveremo nel seme maturo.

L'epidermide esterna consta, adesso, di cellule tavolari, che viste di fronte presentansi come poligoni più o meno irregolari e allungati, con pareti laterali (radiali) dritte o leggermente ondulate, le quali, ora, sono ben formate e distinte (più tardi quasi scompaiono), e trovansi disposte in piani normali alla superficie dell'organo. In queste pareti si distinguono bene tre parti; una lamella mediana e due lamelle laterali, che fronteggiano le due cellule contigue. Il tessuto interposto fra le due

[1] Anche il Gasparrini (*Op. cit.*, pag. 11) ha visto di tali papille, ma solo nella secondina, sulla quale, egli dice, formano un ciuffetto e divergono un poco a sembianza di cresta fuori dell'exostoma. Aggiunge che qualche volta queste papille mancano, il che è vero.

epidermidi consta di diversi strati di un parenchima di cellule rotondeggianti, fra loro poco differenziate, a pareti sottilissime, con piccoli vani intercellulari, con plasma granuloso e poca clorofilla.

Secondina. — La secondina (*sec.* fig. 1, tav. XVII) forma un involucro molto più sottile e uniforme della primina: è una membrana composta di soli 3 strati di cellule, a pareti sottilissime, con minutissimi vani intercellulari. Essa si distingue abbastanza bene per la forma delle sue cellule e per essere verso la primina qua e là staccata da questa, e verso la nocella, perchè la parete esterna dell'epidermide di questa è alquanto ingrossata. Tale, a quanto pare, si mantiene in tutta la regione esterna dell'ovulo, salvo verso l'apice micropilare ove si ingrossa.

I due strati esterni della secondina sono di cellule simili più o meno allargate nel senso tangenziale; il terzo, cioè il più interno affatto diverso, risulta invece di cellule molto più piccole quasi isodiametriche un poco allungate nel senso tangenziale e in sezione radiale normali col loro asse maggiore alle prime. Nella regione micropilare la secondina si riveste, come fu detto, di un epitelio papilloso.

Nocella. — La nocella (*noc.* fig. 1, tav. XVII) da principio, quando ancora non è in essa iniziato il sacco embrionale, presenta presso a poco la struttura di un cono vegetativo, consta cioè di cellule simili fra loro, più o meno isodiametriche, piene di plasma finamente granuloso, con grossi nuclei, a pareti sottili e senza vani intercellulari. Verso la periferia le dette cellule si fanno più piccole, e uno strato di cellule rettangolari (in sezione radiale), strette, disposte in senso normale alla superficie dell'organo, colle pareti esterne un poco ingrossate, ne costituisce l'epidermide.

Quando il sacco embrionale si è formato, la nocella mostrasi costituita da tessuto parenchimatico con pareti sottilissime, plasma jalino finamente granuloso, nuclei ben distinti. Questo tessuto nella regione mediana nocellare ha cellule pressochè isodiametriche (fig. 5, tav. XVII), che si vanno allungando nel senso dell' asse della nocella col procedere tanto verso l'esterno che verso l'interno. Alla periferia anzi la nocella si ricopre di un' epidermide *e. noc* ben differenziata, che ha pareti esterne relativamente grosse e ondulate.

In vicinanza dell' apice le cellule tutte della nocella si allungano, e nella regione che entra nel micropilo d' un tratto si rimpiccoliscono, per riallungarsi di nuovo all' apice, ove leggermente protuberano in corte papille. [1]

---

[1] Il Gasparrini (*Op. cit.*, pag. 11) dice che la nocella è da prima chiusa, poscia aperta più o meno visibilmente, quando vi giunge il budello pollinico; a noi non venne mai fatto di vedere alcuna apertura.

Alla base invece, le cellule della nocella nella parte mediana, cioè là ove termina il sacco embrionale, si rimpiccoliscono e si costituisce come una placca quasi a forma di calotta (*b s* fig. 1, 4, tav. XIV) di cellule ben distinte, piccole, quasi isodiametriche, con pareti alquanto più grosse delle rimanenti, giallognole, con plasma dello stesso colore; placca che insieme ai rimanenti tessuti della regione calaziale formerà quella specie di cappuccio giallognolo che troveremo nel seme maturo in corrispondenza all'apice dei cotiledoni [1].

Formazione del sacco embrionale.

L'ovulo della canapa colla sua forma campilotropa male si presta per lo studio dello sviluppo del sacco embrionale e meno ancora per seguire la formazione degli apparecchi che in esso si costituiscono.

Nonostante numerose ricerche, a noi non venne mai dato di poter vedere con chiarezza e per intero tanto l'apparecchio ovarico che l'antipodico. Del primo si ottennero diversi stadi che presentavano or l'una or l'altra parte, ma non mai il tutto completo e chiaro così da poterlo disegnare; gli stadi trovati però erano tali da produrre in noi la convinzione che la canapa, per tale riguardo, entra nella legge generale e nulla presenta di straordinario.

Più fortunati fummo colla formazione del sacco embrionale. Esso incomincia molto per tempo, prima che l'ovulo sia compiuto, anzi quando gli involucri non sono ancora iniziati o lo sono appena (fig. 1, 2, 3, 4, tav. XV). Come vedesi dalla fig. 1, il sacco trae probabilmente origine da una sol cellula ipodermica, poichè le due ivi indicate sembra provenissero da una sola. Di queste cellule, la superiore si divide in due e l'inferiore si allunga internandosi nella nocella (fig. 2). La cellula superiore si suddivide ancora e finisce per costituire una specie di pila risultante da prima di sole 3 cellule, le quali di poi si segmentano in vario senso e formano una calotta nocellare soprastante al sacco embrionale. La cellula inferiore, cioè il vero *archesporium*, seguita ad allungarsi e ad allargarsi, e ben presto, determinando la fusione delle pareti delle cellule nocellari che la circondano, finisce col produrre la cavità del sacco, che di poi si ingrandisce col crescere dell'ovulo e si estende per quasi tutta la sua lunghezza.

[1] Il Gasparrini (*Op. cit.*, pag. 12) nel descrivere il sacco embrionale, trova alla sua base *un organo distinto a foggia di scodella* e lo figura anche; probabilmente questo supposto organo del Gasparrini non è altro che la calotta sopra descritta, costituente il fondo della nocella.

Suberificazioni e lignificazioni nell'ovario e nell'ovulo.

Nel sacco embrionale la specie di placca o calotta (*ds* fig. 1 e 4, tav. XIV) sopra descritta, che ne limita il fondo, trattata con acido solforico concentrato (in fiori giovanissimi, subito dopo fecondati, ove l'embrione era appena abbozzato in forma di sfera; e anche in stadi più giovani non veniva attaccata, mentre distrutti rimanevano i tessuti circostanti; inoltre, colla potassa ingiallivano maggiormente le pareti già giallognole delle cellule di detta calotta; consta quindi di cellule a pareti suberificate. E la suberificazione si estende a quasi tutto il tessuto sottostante della nocella sin entro la regione calaziale e altresì sale per qualche tratto tutto all'ingiro lungo le pareti del sacco embrionale; per la qual cosa vedesi che tutto il fondo del sacco ha subito un processo di suberificazione. E questa calotta non solo è suberificata, ma anche leggermente lignificata, come lo dimostrano le reazioni, specie quella colla floroglucina.

All'azione dell'acido solforico concentrato resistono anche le pareti di tutto il tessuto della calotta calaziale (*k* fig. 1, tav. XIV), e queste due specie di calotte dell'ovulo sono quelle che costituiranno la parte principale del cappuccio giallognolo che trovasi nel seme in corrispondenza agli apici cotiledonari, cappuccio che costituisce un organo di protezione dell'embrione nella regione dell'ilo. Anche le cellule (*p'* fig. 1, tav. XII) dell'epidermide interna della parete dell'ovario, le quali ci daranno le future cellule a colonnata del pericarpo, e che in questo stadio sono tuttora con pareti poco ingrossate, resistono all'azione dell'acido solforico, e così pure quelle del tappo (*oa* fig. 1, tavola XIV) che limita superiormente la cavità ovarica; onde si le une che le altre hannosi ad avere più o meno per suberificate, e altresì, sin d'ora, per leggermente lignificate; come dimostrano i reattivi, e si spiegherà trattando della formazione del frutto. All'acido solforico resiste pure l'epidermide della primina.

Origine e sviluppo delle diverse parti del fiore.

Stipole, brattea perigoniale, perigonio, ovario. — Come abbiamo sopra indicato i fiori femminili si sviluppano 2 a 2 all'ascella delle stipole fogliari delle infiorescenze, sui fianchi di un ramo vegetativo. Le figure 1 e 2 della tav. VI e 2 della tav. XVI mostrano una tale disposizione all'inizio degli organi. In queste figure *ar* rappresenta il

cono vegetativo del rametto mediano, ed *o v* i coni apicali dei due assi fiorali.

Esaminando le dette figure si vede che il fiorellino al suo inizio presentasi come un cono vegetativo *o v* nudo, rotondeggiante, che costituisce l'apice del ramo fiorale e che diremo mammellone iniziale del fiore. Alla sua base e sul lato esterno si forma dapprima un'appendice laminare *b* (fig. 1, tav. VI), la futura stipola. Questa, piccolissima in principio (*b* sul lato destro), cresce rapidamente, si allarga e allunga in modo che ben presto supera e abbraccia il cono iniziale *o v* del fiore (*b* sulla sinistra). Contemporaneamente o quasi, quindi molto per tempo, alla base del detto mammellone, si differenzia una specie di cercine *b p* non completo, cioè più alto da un lato e decrescente sin quasi a scomparire sul lato opposto, cercine che costituisce l'inizio della futura brattea perigoniale.

Un apice di infiorescenza, intero e isolato cogli aghi, è rappresentato appunto dalla fig. 1 della tav. VI, e nella fig. 2 della stessa tavola si ha in fondo la stessa cosa, ma in sezione longitudinale e un poco diversamente orientato, poichè la detta brattea perigoniale *b p* rimase tagliata alquanto obliquamente, quindi visibile su ambo i lati opposti della sezione.

La fig. 2 della tav. XVI, che rappresenta pure una sezione ma coi fiorellini disegnati interi e coll'apice del rametto mediano soppresso, ci mostra uno stadio di poco più sviluppato del precedente, ove le brattee perigoniali *b p* incominciano a sollevarsi sul lato esterno; nella fig. 3 della tav. VI lo sviluppo è ancor più progredito; la stipola *b*, all'ascella della quale si va formando il fiore, incomincia a ricoprirsi di peli e ad acquistare carattere fogliare deciso, e la brattea perigoniale *b p* di molto ingrandita ha perduto il carattere di cercine, si è distaccata dal mammellone centrale e sta assumendo essa pure la forma di un organo laminare a larga base e terminante a punta. È in questo stadio di sviluppo che fa capolino l'inizio dell'ovario sotto forma di un secondo cercine (*ov* fig. 3, tav. VI; *pov* figura 3, tav. XVI), questa volta intero, cioè non interrotto e regolare, che formasi alla base del mammellone fiorale, ed è allora altresì che incomincia a differenziarsi l'ovulo, il quale verrà formato dalla parte centrale o assile del mammellone fiorale (cono vegetativo). [1]

[1] Secondo PAYER (*Traité d'organogénie de la fleur.* Paris, 1857, pag. 281, tav. LXI), invece, l'ovario si formerebbe nel modo seguente: " Lorsqu'on suit le pistil dans toutes " ses phases de développement, on observe d'abord, au centre du perianthe, sur le sommet " du mamelon réceptaculaire, deux petits *bourrelets* dont l'un est antérieur et superposé à la bractée mère et dont l'autre est postérieur. Le premier naît avant le se-

L'ovario (*o r* fig. 3, 4, 5, tav. VI; *o r* fig. 1, 3, tav. XVI), o meglio la parete ovarica, cresce ora più rapidamente dell'ovulo *o v l*, ne raggiunge l'apice e ben presto lo sorpassa. Un terzo cercine (*p r* fig. 4, 5, 6, tav. VI; fig. 1, tav. XVI) intanto si va differenziando e cresce all'esterno e alla base dell'ovario; è quello che ci darà il perigonio. Esso si inizia parecchio tempo dopo l'ovario (*p r* fig. 5 e 9, tav. VI; fig. 1, tav. XVI); infatti, mentre la parete di questo ha quasi raggiunto la sommità del cono vegetativo (futuro ovulo), il perigonio non è talora per anche apparso (fig. 3, tav. VI). Durante lo sviluppo, e anche dopo, il margine superiore si presenta spesso leggermente ondulato.[1]

" cond. Complètement libres à l'origine, ces deux bourrelets, qui s'allongent pour for-
" mer les styles, deviennent promptement connés à leur base. "

Ora per noi, come abbiamo descritto e figurato, l'ovario si inizia da un cercine più o meno uniforme, e non si trovano le due appendici iniziali distinte come vuole il Payer. Il cercine col quale si inizia l'ovario non è invero sempre disposto in un piano normale all'asse del mammellone fiorale, talora è obliquo, e più sollevato all'esterno (fig. 3, tav. XVI), ma ciò avviene per ragioni topografiche, inquantochè i due fiorellini si trovano ad avere maggior spazio libero verso l'esterno che non verso il rametto sopra i cui fianchi si formano, e verso il quale spesso per la stessa ragione leggermente s'incurvano. Nemmeno corrisponde l'orientazione dei detti *bourrelets* (i futuri stimmi) dei quali nessuno dei due si sovrappone alla brattea perigoniale (*bractée mère*) come può scorgersi esaminando la nostra fig. 9 della tav. XXIII e altresì le fig. 6 e 7 della tav. VI.

[1] Il Payer (*Traité d'organogenie de la fleur*, pag. 281 e tav. LXI; vedi *Bibliografia* N. 11) dice che il perigonio, che egli chiama *perianzio*, *si compone nel fiore femminile di due fogliole, che presto connascono, che poco ingrandiscono e che formano attorno al pistillo una specie di cupola gamosepala la quale non circonda che la base. Queste due fogliole non nascono contemporaneamente, e l'una è posteriore e appare prima dell'altra, che è anteriore e sovrapposta alla brattea madre.*

Come vedesi anche qui i risultati del Payer non si accordano coi nostri. Secondo noi, anche il perigonio è un cercine a sviluppo omogeneo e regolare che non trae la sua origine da due fogliole primordiali distinte. Inoltre, se si esaminano le figure 30, 31, 32 e 33 del Payer e le relative spiegazioni che egli ne dà, emerge che, secondo lui, i diversi organi del fiore si sviluppano nell'ordine seguente:

1.° La brattea perigoniale;
2.° Il perigonio;
3.° L'ovario.

quindi in ordine acropeto. Ora da quanto abbiamo sopra esposto, un tale ordine non è punto tenuto, poichè il perigonio si sviluppa per ultimo, dopo l'ovario, e si intercala fra i due organi fiorali preiniziati, la brattea perigoniale e l'ovario.

Sembra che il Payer nelle sue ricerche abbia confuso l'inizio del perigonio con quello dell'ovario. Infatti egli nella sua fig. 32 dà pel perigonio un cercine regolare, e quello che nella fig. 31 (che si riferisce ad uno stadio più giovane) egli indica come perigonio non può essere che l'inizio dell'ovario che egli figura con 2 prominenze, perfettamente rispondente a quanto disegna anche nelle fig. 32 e 33.

Negli stadi rappresentati dalle sue fig. 30 e 31 il perigonio non doveva essere ancora iniziato.

La brattea perigoniale seguitando a crescere rapidamente incomincia ad accartocciarsi (fig. 3, 1, tav. XVI; fig. 5, tav. VI) attorno al fiorellino, e la parete ovarica, che sino allora costituiva un cercine, anzi una specie d'urna pressochè di uniforme altezza, incomincia, poco dopo sorpassato l'ovulo, a formare sul margine due lobi opposti (fig. 5, tav. VI), di cui l'uno cresce più rapidamente dell'altro.

Questi due lobi si accentuano e si sollevano sempre più (fig. 6, tavola VI), mentre la brattea perigoniale *b p*, i cui lembi laterali si sono quasi raggiunti, si va ricoprendo all'esterno di peli e di glandole.

I detti lobi ovarici, da prima quasi triangolari, col crescere superiormente si assottigliano, da laminari si fanno cilindracei (fig. 7, tavola VI), [1] e le loro basi si avvicinano e si saldano insieme così da limitare e chiudere una cavità, che è l'ovarica. [2]

La cavità dell'ovario quindi superiormente termina da prima con una fessura imbutiforme (*c. stil* fig. 1, 2, 3, tav. XV), la quale salendo si restringe sin quasi a scomparire in alto per l'avvicinarsi dei tessuti della base dei due lobi; questa fessura più tardi, cioè nell'ovario a perfetto sviluppo, costituisce uno stretto canale, pel quale scenderà il budello pollinico (*bpl* fig. 7, tav. XVII).

Tutto attorno al detto canale, il tessuto della cupola ovarica si differenzia dal rimanente. Esso (fig. 4, tav. XVII) consta di un parenchima di cellule rotondeggianti, grandi, con larghi vani intercellulari, pareti sottili, e plasma jalino, mentre il tessuto che circonda e riempie in parte questo pseudocanale di comunicazione fra gli stimmi e la cavità ovarica risulta di cellule poligonali isodiametriche, piccolissime, fitte, con pareti alquanto ingrossate e plasma denso e giallognolo.

Tale fessura mette capo esternamente fra i due stimmi ove si presenta come una semplice linea appena distinguibile sull'ovario a completo sviluppo (*c i* fig. 8, tav. VI). Il Payer (loc. cit, pag. 282) dice che al piede d'ognuno degli stili (stimmi) e alla sommità dell'ovario si trovano due fossette delle quali una è anteriore e profonda, l'altra posteriore che abortisce; noi non le abbiamo mai viste, nè la loro esistenza si accorderebbe con quanto abbiamo detto e figurato intorno allo sviluppo di questo organo.

Nel frattempo anche il perigonio *p r* è cresciuto elevandosi sino alla metà o ai $^2/_3$ dell'ovario, altezza definitiva che esso raggiunge.

I due lobi dell'ovario, fattisi appendici cilindracee, si ricoprono poi di papille e costituiscono i due stimmi del fiore.

---

[1] Nelle fig. 5, 6, 7 la brattea perigoniale è in parte tagliata via, per lasciar scorgere meglio il fiorellino racchiuso.

[2] Baillon (*Histoire d. plant.*) il quale afferma che l'ovario *a primitivement deux loges, dont une seule subsiste à l'âge adulte*, non è quindi esatto.

Ovulo. — L'ovulo si presenta dapprima come un mammellone il quale non è altro che lo stesso cono vegetativo del ramo fiorale, e quindi l'asse retto dell'ovulo è nel prolungamento dell'asse del ramo.

Durante la formazione e lo sviluppo dell'ovario, l'ovulo subisce un forte spostamento; dall'essere dritto e sull'asse del fiore si porta su uno dei lati dell'ovario (fig. 9, tav. VI), a poco a poco sale per così dire col suo punto d'attacco sin quasi al sommo della cavità ovarica (fig. 10, 11, 12, 13, tav. VI; fig. 4, tav. XV) e contemporaneamente incomincia a piegarsi.

Nei primi stadi, quando è ancor dritto, l'ovulo è nudo, e coll'incurvarsi s'inizia la formazione degli involucri dei quali il primo ad apparire è la secondina sotto forma di un cercine basale che rapidamente cresce e sorpassa l'apice della nocella (*sec* fig. 4, tav. XV; 11, 12, tav. VI).

Prima, per altro, che la secondina abbia oltrepassato la nocella, si affaccia un secondo cercine, alla base e all'esterno di essa (*prm* fig. 4, tav. XV), destinato a produrre la primina, la quale pure monta e riveste la secondina sino sopra all'apice della nocella, pur mantenendosi quasi sempre più bassa (fig. 11 e 12, tav. VI). Solo in qualche caso la primina sorpassa la secondina come vedesi nella fig. 13, tav. VI e nella fig. 1, tav. XIV).[1] Proseguendo lo sviluppo, l'ovulo continua ad incurvarsi sino a divenire completamente campilotropo (fig. 1, tav. XIV e fig. 10, tav. VI, schematiche).[2]

Nell'incurvarsi però la primina sul lato interno si salda, o, più esattamente, connasce col funicolo, specie di sporgenza placentare o funicolare che dir si voglia, il cui tessuto riempie l'insenatura fra i due rami dell'ovulo stesso (fig. 1, tav. XIV).[3]

---

[1] Il GASPARRINI (*Op. cit.*, pag. 10) dice che la primina varia di molto per forma ed estensione, *che in certi uovicini cresce regolarmente sorpassando la secondina, ma non di rado non giunge a cuoprirla*, e persino rimane alla base della secondina. Noi abbiam sempre trovato la primina ben sviluppata.

[2] Il PAYER (*Op. cit.*) dice che l'ovulo è *anatropo*, e il DUCHARTRE (*Éléments de Botanique*, 3ª ed., 1885, pag. 1165) che è *ortotropo*.

Il GASPARRINI (*Op. cit.*, pag. 9) descrive e figura uovicini anormali, privi di micropilo e sospetta che ad essi siano dovuti i molti fiori sterili che si trovano nella canapa. A noi di ovuli così fatti non venne fatto d'incontrarne, per altro non ci siamo nemmeno occupati di cercarne.

[3] Secondo PAYER (vedi *Bibliografia* N. 11), l'ovulo sarebbe invece una produzione posteriore, proveniente dalla parete carpellare; per tale infatti lo disegna nelle fig. 36, 38, 39, 41, 42, 45 della sua tav. LXI. Ora confrontando queste figure con le altre 30 a 34 dello stesso autore, ove si rappresenta l'apice dell'asse fiorale come un mammellone convesso e sporgente, vien fatto di domandare, che cosa avviene di questo ultimo se non

Organi rudimentali fra il perigonio e l'ovario, e fra il perigonio e la brattea perigoniale.

Non di rado, all'interno del perigonio e alla base dell'ovario, si trovano tutto all'ingiro del brevissimo internodio (talvolta un poco lunghetto) delle protuberanze, le quali pigliano la forma di piccoli mammelloni più o meno sporgenti (*s t m* fig. 4, 8, tav. V; fig. 13, tav. VI e fig. 8 e 9, tav. XVI).

In sezione questi mammelloni mostransi ricoperti come da un dermatogeno e costituiti da cellule simili fra loro, isodiametriche, piene di plasma molto denso, con grosso nucleo, a pareti sottili, prive di vani intercellulari, e in via di segmentazione (fig. 8, tav. V); sembrano piccoli coni meristematici.

In alcuni fiorellini si contarono 5 di tali sporgenze, ma attesa la straordinaria piccolezza dell'organo le osservazioni riescono difficili e mal sicure.

Come vedesi nella fig. 9, tav. XVI, tali mammelloni *s t m* qualche volta si allungano e formano protuberanze o meglio appendici cilindracee, relativamente molto lunghe. Che essi rappresentino traccie di stami? Per verità la loro apparenza e la loro posizione parlerebbero, a nostro modo di vedere, in favore di una tale ipotesi.

Talora, cioè meno di frequente, si trovano mammelloni simili anche all'esterno del perigonio, cioè fra questo e la brattea perigoniale. Sarebbero questi pure traccie d'organi soppressi o in via di costituzione?

Distribuzione dei fasci libro-legnosi nel pedicello del fiore femminile e nei diversi organi che lo compongono.

Lo studio della distribuzione dei fasci libro-legnosi nel peduncolo e negli organi fiorali riesce abbastanza difficile per essere il fiore quasi

---

è lo stesso di quello dell'ovulo; come sparisce, come quell'apice assile da convesso diviene non solo piano ma addirittura, e improvvisamente, concavo, come rilevasi confrontando le sue fig. 31 e 35.

Aggiungasi che in quelle figure il detto mammellone assile va bensì sempre restringendosi, ma non diminuisce, anzi accentua la sua convessità. D'altra parte pare a noi che riesca più facile il passaggio dalla fig. 31 alla 36 (del Payer) ammettendo che la sporgenza *o l* della fig. 36 sia il mammellone assile delle figure antecedenti, e non una nuova formazione.

sessile, e, più ancora, per l'inserirsi degli organi che lo compongono in così piccolo spazio, che gli internodii che li separano riduconsi pressochè a nulla.

Ciò nonostante esso venne da noi intrapreso e con particolare cura condotto, allo scopo di vedere se qualche lume s'avesse potuto ricavare per la questione tanto dibattuta, e che noi tratteremo più tardi, della natura mono- o bicarpellare dell'ovario.

Nelle fig. 1 a 6 della tav. XVIII, che rappresentano sezioni trasversali successivamente più elevate, eseguite nella parte inferiore di un fiore femminile e tutte egualmente orientate, si può seguire l'andamento e la distribuzione dei detti fasci nei vari organi del fiore.

Incominciando dal cortissimo pedicello fiorale, si trovano in esso 4 fasci (fig. 1 e 2), dei quali due sono opposti e pressochè nel piano mediano che passa per l'asse del ramo principale (*ar* fig. 9, tav. XXIII) da cui si stacca il fiore e per l'asse della brattea perigoniale *bp*, e gli altri *b*, *d* (fig. 1 e 2, tav. XVIII) sono laterali, fra loro pure opposti, ma alquanto ravvicinati al fascio *a*. Di questi 4 fasci, l'uno *a* è il più sottile, e l'opposto *c* il più grosso, mentre gli altri due *b*, *d* sono pressochè eguali fra loro.

Il piccolo fascio *a* (che è l'esterno) esce pel primo dal pedicello e va ad innervare la brattea perigoniale *bp*, entro la quale ben presto si divide in tre rami (fig. 5, tav. VII) dei quali i due laterali descrivendo una linea a zig-zag (fig. 5 tav. VII, *bflb* fig. 4, tav. XVIII) scorrono quasi orizzontalmente,[1] mandando ramificazioni normali successivamente d'ordine più elevato coll'allontanarsi dal ramo mediano e avvicinarsi ai margini della brattea, come vedesi nella detta fig. 5.

Così nel peduncolo non rimangono che 3 fasci e molto assottigliati (fig. 4); il peduncolo incomincia ad assumere in sezione forma ovale, poichè si accosta alla base dell'ovario, e il fascio *b* gira un poco e si porta quasi sul piano di simmetria della sezione del pedicello. Tutti e tre questi fasci attraversano il nodo, o piano d'inserzione del perigonio, mandando in questo alcune loro ramificazioni e penetrano per la base nella parete dell'ovario. Appena entrati, uno di essi, il *b* (che era il contiguo interno del fascio *a*), si sdoppia in due rami, i quali si piegano quasi ad angolo retto nel piano di simmetria del fascio stesso (*b* fig. 5,) e, mantendosi paralleli, scorrono pressochè orizzontalmente verso la periferia della parete ovarica, che non raggiun-

[1] In detta fig. 4 i due rami orizzontali sono rappresentati dalla linea *bflb*, ma in realtà questa rappresenta piuttosto la proiezione dei detti rami che non i rami stessi, dappoichè col loro percorso in su e in giù (a zig-zag) essi non potrebbero in una sezione trasversale essere rappresentati da una linea continua.

gono perchè si ripiegano verso l'alto e salgono lungo la sutura dorsale dell'urna dell'ovario, pur sempre mantenendosi paralleli e vicinissimi, così da simulare un unico fascio (il dorsale) come vedesi schematicamente disegnato nella figura 9, tavola X, (*f l b*) e nella figura 3, tavola XIV.

Così non sono rimasti entro che due fasci; di questi, uno, e precisamente il *d*, cioè l'altro contiguo ed esterno al fascio *a* (che è quello che ha innervato la brattea perigoniale), si piega pure, poco sopra, quasi ad angolo retto (ma in direzione opposta a quella presa dal fascio *b*) e quasi in senso normale al proprio piano di simmetria (fig. 5), e si dirige verso la periferia dell'urna; peraltro molto prima di raggiungerla esso pure si sdoppia ed i suoi due rami (ω, ω fig. 5 e 6) non si tengono uniti, nè salgono verticalmente come han fatto quelli del fascio opposto *b*, ma invece subito divergono e s'incurvano, mantenendosi nello stesso piano orizzontale del fascio e presso i margini della base dell'urna, che costeggiano. Così si prolungano, assottigliandosi e convergendo sin quasi alla regione della sutura dorsale.[1] Per tal modo questi due rami *d d* costituiscono una specie di fascio anulare che innerva la base della parete ovarica, e che serve di base alla massima parte della rete di fasci fibro-vascolari che tutta la percorre. Da questa base anulare infatti si staccano tanti fascetti γ (fig. 6) quante sono le costole o sporgenze della base dell'ovario, per esse salgono, ramificandosi copiosamente e producendo la ricca rete di nervature che si estende a tutto l'ovario e si rende di poi visibili sul frutto maturo anche ad occhio nudo (fig. 1 e 2, tav. X).

Dai detti due rami *d*, poco dopo la loro divergenza, si staccano due rametti che convergendo subito fra loro si riuniscono in un solo (β fig. 5 e 8, tav. XVIII), il quale, dopo breve percorso verso la periferia, si piega e sale verticalmente lungo la regione della sutura ventrale.

Entro la base della parete ovarica è ora rimasto un solo fascio, il *c* (opposto al primo uscito, quello che innerva la brattea perigoniale), che era il più grosso dei 4 fasci primitivi del peduncolo. Questo fascio *c*, quivi giunto, gira e torce i proprii elementi istiologici in modo che forma una specie di ganglio (*l g.* fig. 6) nel centro della base della parete ovarica, indi si piega quasi orizzontalmente e si dirige (leggermente innalzandosi) in senso opposto al fascio *b*, verso la periferia ove seguendo la curva della parete dell'ovario si volge all'insù e sale lungo

[1] Nella fig. 6 i fasci *d*, *d* e *b* sono rappresentati con linee punteggiate perchè non appartengono alla sezione, essendo sottostanti; dette linee quindi ne indicano le proiezioni.

la regione della sutura ventrale, della quale va a costituire la maggior parte del fascio.

Questo fascio ventrale, relativamente grosso (*f l b* fig. 10, tav. X) quando lo si paragoni col dorsale (*f l b* fig. 9, tav. X), riesce costituito dal suddetto grosso fascio *c* (fig. 6, tav. XVIII) e dal sottoposto fascetto *β* (fig. 5 e 8, tav. XVIII), il quale ad esso si unisce.[1]

Fecondazione.

Per molto tempo si è ritenuto che nella canapa si potesse avere una riproduzione verginale, o per partenogenesi, inquantochè piante femminili, tenute isolate fuori dell'azione delle maschili, producevano egualmente semi fecondi. Dopo gli studi del Gasparrini però, il quale dimostrò come gli organi sessuali funzionassero in essa come nelle altre piante, la canapa è rientrata sotto la legge comune.

La canapa è pianta anemofila come lo dimostrano i suoi fiori scolorati, poco appariscenti, i lunghi stimmi a spazzola, ecc. Si potrebbe sospettare che i mammelloni staminali del fiore femminile, che abbiamo altrove descritti, potessero funzionare da nettari, ma la mancanza in essi di manifesta secrezione, e la posizione che occupano, avvolti strettamente dalla brattea perigoniale e dal perigonio che li rende quasi inaccessibili, escludono una tale ipotesi. Tali fiori della canapa sono visitati da insetti, ma che cosa questi in essi vi cerchino noi non sappiamo; le loro visite non pare abbiano relazione colla fecondazione.

I grani del polline portati dal vento sugli stimmi vengono ivi trattenuti dalle papille di questi; quivi essi germinano e i loro budelli pollinici scendono, tenendosi all'esterno, fra le dette papille sino alla sommità dell'ovario. Per la fessura formata dai lobi ovarici, altrove descritta, strettissima, e in questo tempo forse di già chiusa nelle parte superiore, si deve far strada il budello del polline: diciamo *si deve* perchè a noi non è mai riuscito di poterlo cogliere in tale posizione. Penetrato nell'ovario, il budello piega e scorre sulla protuberanza placentare e funiculare (fig. 7, tav. XVI) per entro lo stretto e lungo canale lasciato fra questa e la parete ovarica e si dirige al micropilo.

Non è facile sorprendere il budello pollinico in questo suo percorso; a noi, almeno, non venne dato di vederlo che una sol volta, in

[1] Qualche volta il grosso fascio *c*, come vedesi nella fig. 7, tav. XVIII, si trova nel peduncolo diviso in 3, uno molto grosso nel mezzo, e 2 assai più sottili sui fianchi; in tali casi per altro questi 3 fasci ben presto si saldano insieme per formarne uno solo.

un preparato dal quale si tolse la fig. 7 della tav. XVI; stava scendendo lungo lo stretto canale sopra descritto. Il Gasparrini [1] lo ha colto mentre perforava la nocella e lo ha anche in tale posizione disegnato.

Avvenuta la fecondazione, la fessura sopra descritta si chiude interamente, così che più non si scorge.

Gli stimmi subito dopo l'impollinazione si fanno giallognoli, poi avvizziscono e cadono, lasciando alla sommità dell' ovario una cicatrice ellittica (*c i*, *s t* fig. 11, tav. XV) ripiena di un parenchima gialliccio a larghi vani intercellulari, simile a quello che costituisce l'interno degli stimmi.

Quale la natura morfologica del pistillo e dell' ovulo della Canapa?

Sulla costituzione del pistillo della canapa i botanici non sono punto concordi; alcuni pretendono che esso tragga origine da due carpelli; altri, da uno solo.

Il Payer che nel suo classico Traité d'organogénie, [2] più volte citato, ha studiato l'origine e lo sviluppo dei fiori della canapa, dice: *se si segue in tutte le sue fasi di sviluppo un fiore femminile, si osservano dapprima al centro del perianzio, sopra l'apice del mammellone del ricettacolo, due piccole sporgenze cercinali* (bourrelets), *una anteriore e soprapposta alla brattea madre, e l'altra posteriore: quella nasce prima di questa, e, perfettamente libere alla loro origine, queste due sporgenze, allungandosi per formare gli stili, ben presto connascono alla loro base.* Di poi, confrontando le Cannabinee colle Tremandree, osserva, che queste da quelle si differenziano, per quanto ha riguardo all'ovario, unicamente perchè *mentre nelle seconde ambedue le foglie carpellari sono applicate di lato dell' asse fiorale e formano due logge nell' ovario, nelle prime invece un carpello sorge sul lato, ed è quello che forma la loggia, e l'altro si forma ed è inserito sull' apice dell' asse e non forma loggia.*

[1] *Embriogenia della canapa,* pag. 20 e tav. II, fig. 10. — È singolare che nella canapa riesca tanto difficile poter scorgere il budello pollinico entro l'organo femminile. Ma come a noi, è avvenuto al Gasparrini, il quale scrive che *nel gran numero delle ricerche non si vedeva; esso mancava o veniva spostato, distrutto o nascosto per effetto della sezione, forse non vi era ancora pervenuto... che se fra tante indagini a sì fatto scopo due volte non mi si fosse offerto alla vista, siccome sta ritratto nella figura, non avremmo la convinzione della sua esistenza.*

[2] Vedi *Bibliografia* N. 11.

Ora, per quello che abbiamo a suo luogo esposto, quanto il Payer qui afferma, per rispetto all'origine del pistillo della canapa, non pare attendibile, e nemmeno trova appoggio nelle figure fornite dal Payer stesso, il quale disegna questi suoi due carpelli, di lato, e li tiene distinti dall'apice assile, che figura nudo, a forma di mammellone e protuberante fra i pretesi carpelli.

Come abbiamo di già esposto (vedi pag. 49), l'ovario, secondo le nostre ricerche, si inizia da una produzione cercinale, che si sviluppa alla base dell'apice assile del fiore, poco dopo l'inizio della brattea perigoniale (fig. 3, tav. VI e fig. 3, tav. XVI) e molto avanti che appaiano le prime tracce del perigonio. Per quanti preparati siansi osservati tanto in sezione (longitudinale e trasversale), quanto interi (apicini staccati cogli aghi), mai ci venne fatto di vedere due lobi da prima distinti e poi concrescenti, come vuole il Payer; sempre all'inizio dell'organo si trovò un cercine uniforme, come vedesi nelle figure sopra citate.

Solo più tardi, su due punti opposti, il detto cercine si solleva e produce due emergenze (fig. 5, tav. VI e fig. 1, tav. XVI), inizii dei due futuri stili.[1]

Anche il Celakowsky afferma che il pistillo della canapa proviene da due carpelli, dei quali uno, l'interno, secondo lui, abortirebbe, riducendosi alla porzione soprastante alla calaza e al soprapposto stilo. Noi, pei particolari intorno ad un tal modo d'interpretazione, rimandiamo il lettore al N. 25 della *Bibliografia* ove li abbiamo esposti alquanto per esteso;[2] qui riferiamo solo come si sia da noi cercato se, per caso,

[1] Questo cercine ovarico non trovasi sempre, come già si disse, in un piano normale all'asse dell'apice fiorale, ma talora è obliquo; il che è naturale per lo sviluppo in sghembo dei due fiorellini che sono laterali; il margine del detto cercine è pure qualche volta leggermente ondulato. Questo peraltro non vuol dire che si abbiano due lobi.

[2] Secondo il Celakowsky (*Vergleichende Darstellung d. Placenten*, ecc.) si dovrebbe in fondo ammettere che l'asse fiorale fosse ricoperto da un tessuto fogliare, appartenente da prima a due carpelli distinti, dei quali però uno solo sviluppandosi fortemente sposta di lato l'altro, che rimane sterile e porta l'apice d'accrescimento dell'asse fiorale dalla sua posizione terminale in una posizione laterale. Questo apice non apparterrebbe punto all'asse (stelo) ma sarebbe di natura fogliare; così lo stelo non avrebbe apice proprio, almeno scoperto, ma questo, tutto al più, si dovrebbe immaginare come sottoposto, confuso e perso nella massa del tessuto apicale.

Tutto ciò, lo confessiamo francamente, a noi sembra senza base nei fatti, e per di più molto artificioso. Bisognerebbe dimostrare, cosa non fatta, quando e come l'apice dell'asse fiorale viene ricoperto dalla produzione fogliare, o, almeno, che nei tessuti dell'asse si hanno due parti distinte, una assile e l'altra fogliare; delle quali cose nella canapa, come si vedrà, non trovasi traccia.

nella struttura istiologica si potesse avere qualche conferma di una tale teoria.

A tal uopo si esaminò la struttura interna degli stili onde vedere se per avventura uno solo, quello del supposto carpello fertile, avesse fasci libro-legnosi; si studiò la struttura delle due metà della parete ovarica al disopra della calaza (le quali metà, ammessa l'ipotesi del Celakowsky, dovevano appartenere a due distinti carpelli) onde esaminare se l'una fosse provvista di una rete di fasci libro-legnosi diversa dall'altra; ma si trovò che ambedue gli stili sono privi di fasci, che ambedue le sopraindicate metà hanno identica struttura. I due fasci libro-legnosi principali, che salgono nella parete ovarica su lati opposti, lungo le suture delle valve, arrivano ambedue sino alla base degli stili e ivi si arrestano.

I due stili (o stimmi) invero non sono uguali; uno, l'interno, è più lungo e più grosso dell'altro, l'esterno, ma tali differenze da sole non bastano a provare che s'abbiano due carpelli; esse si possono spiegare facilmente collo sviluppo intercalare e asimetrico di tutte le parti del fiorellino. Del resto, secondo il Celakowsky, lo stilo interno sarebbe quello che apparterrebbe al carpello abortito, ora anche il maggiore sviluppo di questo, male si accorda con un tal modo di vedere.

Noi abbiamo più sopra (pag. 53) studiato la distribuzione dei fasci libro-legnosi nelle diverse parti del fiore femminile; vediamo ora se da essa qualche criterio si possa ricavare per la morfologia del pistillo; in altri termini, esaminiamo se il percorso dei detti fasci sia più favorevole alla teoria la quale ammette che l'ovario proviene da due carpelli o all'altra che lo vuole costituito da uno solo.

L'ovulo si stacca dalla parte più larga dell'ovario, questa di conseguenza va considerata come la ventrale; in tal caso il fascio superiore, più sottile (fig. 3, tav. XVI), deve ritenersi come il dorsale (nell'ipotesi che l'ovario consti di un sol carpello), e il fascio inferiore, opposto, molto più grosso, come il ventrale.

Ora, se si considera che nella parete ovarica entrano, come abbiamo visto, tutti e tre i fasci del peduncolo, che questi una volta entrati si mantengono perfettamente isolati e distanziati, che il supposto fascio dorsale (il *b* nelle fig. 1 a 5 della tav. XVIII) è uno dei più sottili, e che non è opposto ma contiguo al fascio antecedentemente uscito, il quale ha innervato la brattea perigoniale; che d'altra parte il detto fascio ventrale non trae la sua origine da un fascio opposto al dorsale, ma proviene invece dalla fusione d'uno dei fasci laterali, il *c*, con una piccola diramazione dell'altro fascio *d*; che la maggior parte di questo fascio *d* innerva la base della parete ovarica e costituisce quasi per intero la

rete vascolare delle due future valve pericarpiche; e infine che il fascio c, cioè quello che forma quasi per intero il supposto fascio ventrale, esce per ultimo dal peduncolo; se di tutto questo si tien conto, si arriva alla conclusione che nessuna relazione sembra potersi stabilire fra una così fatta distribuzione e quella che si converrebbe a fasci libro-legnosi di una, ovvero di due foglie, siano pure carpellari.

La distribuzione quindi dei fasci non solo non parla in sostegno della teoria mono- o bicarpellare, ma in realtà nemmeno dimostra che si abbia qui un organo di natura schiettamente fogliare.

Anche intorno alla natura degli ovuli della canapa e delle piante congeneri, diverse sono le opinioni; gli uni avendoli per produzioni assili, gli altri per fogliari.

Noi da quanto abbiamo esposto parlando dell'ovulo, e per quanto emerge dall'esame delle figure delle tav. VI e XVI, dovendo scegliere fra le due opinioni saremmo inclinati a ritenerli piuttosto quali produzioni assili. Celakowsky (*Bibliografia* N. 25), Schaefer (*Bibliografia* N. 61) ed altri ritengono invece che questi ovuli provengano dal carpello. Secondo questa scuola gli ovuli non hanno alcun rapporto diretto coll'asse.

I ragionamenti di questi botanici poggiano sopra l'ipotesi, che l'apice assile sia in parte ricoperto da uno strato fogliare (*Blattsohle*) o da un intero cappuccio carpellare (*Tuten-* o *Kappenbildung*); ora negli apici ovulari della canapa nulla si trova che possa dar fondamento ad una tale affermazione. Questi mammelloni sono formati da un tessuto uniforme, senza alcuna differenziazione istologica che legittimi la distinzione d'una parte fogliare soprastante e di una assile sottoposta.

Nei preparati da cui furon tolte le fig. 1 e 2 della tav. VI, e in altri congeneri, i mammelloni laterali erano, in questo stadio, affatto simili al centrale, sulla cui natura assile, (è quello che prolungherà l'asse vegetativo dell'infiorescenza) non cade alcun dubbio.

È alla base dell'apice dell'asse fiorale, apice che diverrà il futuro ovicino, che si producono i diversi organi del fiore, dei quali, il primo a differenziarsi è la brattea perigoniale (al basso), poi segue l'ovario (più sopra), indi il perigonio (fra i due); onde si ha qui un'attività meristematica secondaria, basale e cercinale, la quale per così dire si sposta ora verso l'alto, cioè verso il centro del fiore, ora verso il basso, cioè verso la sua periferia, ma sempre attorno all'ovulo, come a centro. L'apice, assile ed ovulare ad un tempo, incomincia a spostarsi molto presto; prima che l'ovario siasi superiormente chiuso, l'apice ovulare si è di già portato di fianco (fig. 9, tav. VI) e in questo tempo riempie quasi per intero la cavità ovarica. Il Payer invece figura questi stadi di

tale maniera da sembrare che l'apice primitivo scompaia, e che il mammellone dell'ovulo sia una nuova produzione (secondaria) formatasi sul fianco della parete ovarica. In realtà però nulla scompare, il mammellone primitivo non si appiana, ma l'ovario nella sua metà esterna si sviluppa più fortemente che nell'interna, e così l'apice primitivamente assile passa di lato, si inclina e arricchendosi di nuovi organi diviene ovulo perfetto. Questo accrescimento intercalare maggiore su uno dei due lati riflette forse le conseguenze di condizioni topografiche e meccaniche, inquantochè sul detto lato esterno l'organo trova molto maggior spazio libero per svilupparsi che sul lato interno, di contro al ramo.

E se a mo' di conclusione dovessimo dir chiaro il pensier nostro intorno a questa disquisizione sulla natura assile o fogliare dell'ovulo, come intorno alla precedente della costituzione dell'ovario da uno o da due carpelli, dovremmo confessare che a noi sembrano questioni in parte insolubili e anche frustranee. Probabilmente, qui nel fiore femminile della canapa e nei casi congeneri, ci troviamo di fronte a una di quelle forme intermedie o di passaggio che è vano voler ricondurre a uno dei prototipi d'organi fondamentali, forme nelle quali la differenziazione non è compiuta; l'organo è quello che si mostra, cioè un *quid sui generis*, un ente intermediario, nè fusto nè foglia, al quale non si adattano le nostre distinzioni artificiali, d'organi tipi, create dalla mente umana, ma non da natura.

Frutto e Seme.

Morfologia esterna del frutto e del seme. — Il frutto della canapa, quello che volgarmente e per errore chiamasi seme (fig. 1 a 4 tav. X, 2 tav. XIII), è una piccola *nucula* di forma ovoidale, tronca alla base, acuminata all'apice, un poco compressa, arrotondata su un lato (il ventrale) leggermente restremata a chiglia sull'altro (il dorsale) e dura.[1] Le sue dimensioni, almeno nei semi che servirono per le nostre sperienze (canapa del ferrarese), oscillano, per la lunghezza, fra un massimo di 5^{mm} e un minimo di 4^{mm}, con una media di 4^{mm},5 per la maggior parte di essi; per la larghezza, nel senso più largo si ha, in media, un diametro di 3^{mm},5 e nel senso più stretto un diametro di 3^{mm}. Sopra un fondo grigio-verdognolo più o meno pallido vedesi un sistema di sottili venature più scure, disposte a reticolo su tutto il frutticino, ma alquanto più pro-

[1] Chiamiamo *dorsale* il lato corrispondente alla radichetta, *ventrale* l'opposto, che è quello cui si attacca l'ovulo.

nunciate alla base ove staccansi tutto all'ingiro da una specie di cercine o anelletto rilevato che circonda la cicatrice di separazione del frutto dal peduncolo o meglio dal rametto (il frutticino è sessile) fruttifero. [1]

La buccia del frutto si apre in due valve, piccole scodelline i cui margini slabbrano alquanto all'infuori così che riunendosi per costituire la nucula formano lungo le loro suture come due sottili costole sporgenti e decrescenti dalla base all'apice del frutticino.

Verso l'apice, lungo la sutura dorsale, vedesi sulla nucula una specie di leggera chiglia sporgente (*cr.* fig. 3, tav. X) dovuta al protuberare in fuori delle due valve nella regione corrispondente alla radichetta.

Questa protuberanza incomincia verso la metà della lunghezza del frutticino, ove è appena sensibile, e sale accentuandosi sempre più sino all'apice; forma all'interno una specie di doccia o canaletto entro cui si adagia la radichetta dell'embrione. Questa chiglietta rendesi meglio manifesta se si asporta raschiando la parte superficiale della buccia; con tale operazione si mette anche in evidenza un altro organo (*pa* fig. 3, tav. X) che occupa l'apice della nucula ed ha l'aspetto d'un bottone duro, chiaro, rilevato, di forma ovale, inclinato sul lato più grosso del frutto (il ventrale) sopra il quale s'appoggia e aderisce. Questo bottone che, come vedremo, costituisce una specie di tappo e non si vede nel frutto incolume, va sin contro la chiglietta sopra descritta la quale superiormente s'incurva alquanto a becco. Sull'apice della nucula scorgesi colla lente una lieve insenatura allungata, che simula quasi una fessura; è quanto rimane della cicatrice prodotta dagli stili caduti.

Il frutto è costituito unicamente dal guscio della nucula che forma l'intero pericarpo, duro, fragile e legnoso. Questo, verso la metà dell'altezza, ha, in media, la grossezza di 195 μ ed alla base, ove si fa minima, di 125 μ.

Sotto le valve del pericarpo trovasi il seme che ne riempie tutta la cavità e risulta costituito da un embrione rivestito di due pellicole sovrapposte, l'una verdognola di spessore più o meno uniforme, e l'altra bianca e di varia grossezza. Ambe queste pellicole si insinuano anche fra il cotiledone interno e la radichetta, assumendo attorno a quest'ultima la forma di un dito di guanto.

---

[1] Il Flückiger (*Pharmacognosie*, 2ª ediz. 1883, p. 709) dice che la rete delle venature o dei fasci libro-legnosi si stacca dalla base del frutto sul lato della radichetta, il che non è esatto poichè esse si partono da uno pseudo-anello fascicolare e basale che trae la sua origine da un fascio (*d* fig. 5, 6, tav. XVIII) situato nella parte opposta della radichetta ove quindi la nervatura è più forte; confrontansi le dette figure con la 9 della tav. XXIII e col testo esplicativo.

La pellicola verdognola che riveste esternamente il seme presenta, in corrispondenza della sommità dei cotiledoni, una specie di calotta ben distinta, rotonda e giallognola è l'ilo.

La pellicola bianca (*ed* fig. 4, tav. X; *ed.n* fig. 2, tav. XIII) sottile e uniforme su tutta la parte convessa ed esterna dell'embrione si ingrossa invece in corrispondenza dell'insenatura che divide il cotiledone interno dalla radichetta, così da formare ivi una specie di cuscinetto che abbraccia in parte la radichetta e la separa dai cotiledoni assumendo la forma (*ed.n* fig. 9, tav. XIII ove si vede in sezione) quasi d'una sella. Anche attorno alla radichetta essa si ingrossa un poco ma in modo non uniforme.

Queste due pellicole trovansi a contatto e aderiscono più o meno fra loro ma non sono connate che in corrispondenza della calotta giallognola. L'embrione (fig. 4, tavola X e fig. 2, tavola XIII), incombente poichè la radichetta piegando di 180° si addossa alla faccia esterna del cotiledone interno, ha due cotiledoni piano-convessi, dei quali uno (l'esterno) è più grande, più grosso, più curvo delll'altro (l'interno); questo anzi sulla faccia convessa presenta in corrispondenza della radicola una specie di doccia o solco e sulla faccia interna una prominenza che si adatta alla concavità del cotiledone esterno e la riempie. Il primo misura a metà altezza e nel mezzo circa $0^{mm},9$ di spessore. mentre il secondo solo $0^{mm},7$ circa. Il diametro della radichetta a metà altezza oscilla intorno a $0^{mm},8$ e quello di tutto l'embrione supera in media i due millimetri e mezzo. Fra i cotiledoni evvi una piccola piumetta di 2 foglioline (fig. 3, tav. XIII) che ricoprono il cono vegetativo del fusticino cortissimo. Questo si prolunga nella radichetta, curva e relativamente assai sviluppata.

Struttura del Pericarpo.

Il frutto è formato da un pericarpo secco nel quale (fig. 1, tav. XI) si può distinguere un epicarpo, un mesocarpo e un endocarpo. [1]

Epicarpo. — L'epicarpo, rappresentato dall'epidermide esterna, consta di uno strato di scleriti, cellule pietrose a larghi vani e a pareti fortemente ingrossate e stratificate; in sezione radiale pressochè isodiametriche e rettangolari, nel senso tangenziale larghe, tavolari ed a

[1] Il sottile strato di cellule *pr* che vedesi in detta figura si trova più o meno completo in realtà sul frutto maturo, ma esso proviene dal perigonio e non appartiene al frutto.

contorno sinuoso (p' in fig. 1, tav. XI). Verso le estremità (poli) della nucula queste scleriti si fanno più grandi, divengono più irregolari (figura 9, tav. XII), si ramificano, formano anse e si insinuano le une nelle altre così che le anse simulano talora in sezione delle cellule più piccole che si incuneano fra le più grandi; dai poli scendendo verso la regione mediana, o equatoriale, delle valve queste cellule gradatamente rimpiccoliscono (figura 7, tav. XII), e, pur mantenendosi colle pareti molto ingrossate, mostransi come stirate nel senso tangenziale, il loro lume diviene quasi una semplice fessura. È così che nella regione centrale delle valve, ove maggiore sarà stata la pressione dall'interno all'esterno durante lo sviluppo del seme, l'altezza delle dette cellule e quindi della epidermide fortemente si riduce e si fa minima.

In corrispondenza delle due suture delle valve le pareti di queste cellule d'un tratto si assottigliano evidentemente per facilitare la deiscenza della nucula.

Le pareti tutte di queste cellule sono percorse da canalicoli disposti in senso normale alla superficie delle pareti, canalicoli destinati forse a facilitare l'accesso dell'acqua al seme attraverso il pericarpo nel tempo della germinazione.

Gli stomi che abbiam visto trovarsi nella parte superiore dell'ovario persistono anche nel frutto maturo, solo non sono più sporgenti.

Mesocarpo. — Nel mesocarpo si possono distinguere 3 parti, una zona p' di più strati (fig. 1, tav. XI) immediatamente sottostante all'epidermide e 2 altri strati p'', p''' posti più all'interno. La zona p' consta di più strati simili di cellule parenchimatiche in mezzo alle quali scorrono i fasci libro-legnosi che costituiscono la rete delle nervature, le quali a guisa di maglia rivestono e innervano tutto il pericarpo. Sono cellule allargate (distese) nel senso tangenziale, con pareti relativamente sottili, le radiali angolose e sinuose, con larghi vani intercellulari e briglie sporgenti dovute a piegature (fig. 6, tav. XII).

Lo strato p'' che sussegue a questa zona (fig. 1, tav. XI; 4, 7, tavola XII) risulta di cellule piuttosto grandi, quasi quadrate in sezione radiale, a contorno leggermente sinuoso nel senso tangenziale, senza vani intercellulari e con pareti molto sottili. L'ultimo strato, il p''' (figura 1, 6, tav. XI), è pure di cellule sinuose, a pareti sottili, quasi isodiametriche e senza vani intercellulari ma molto depresse quasi tavolari, come sarebbero quelle di un'epidermide.

Nell'apice e anche alla base della nucula il mesocarpo si ingrossa come vedesi nella fig. 4, tav. X, per formare il cercine basale e la massa apicale della nucula.

Endocarpo. — L'endocarpo resultante solamente dall'epidermide interna, costituisce da solo la maggior parte dell'intero pericarpo, e pi-

glia la forma come di un vaso, d'una specie di urna, o meglio di marmitta. Consta di uno strato di cellule molto complicate (p^f fig. 1, 2, 3, 5, tav. XI) alle quali, atteso la loro forma, abbiam dato il nome di *cellule a colonnata*.

Sono cellule molto grandi a lume sinuoso e largo (fig. 5, tav. XI) sul lato che guarda il seme, pure sinuoso ma meno ampio sul lato opposto (fig. 2) e strettissimo, ramificato e più irregolare nella regione mediana (fig. 3) ove la struttura della parete fortemente si complica, come spiegheremo quando se ne studierà lo sviluppo. Raggiungono da sole più dei $^2/_3$ dell'intero spessore del pericarpo ed hanno le pareti radiali grossissime, ricche di anse molto sinuose; le pareti tangenziali interne (cioè quelle in contatto dei rimanenti tessuti del pericarpo) sono del pari grosse, molto sinuose e pieghettate, e le tangenziali esterne invece quasi piane e relativamente meno ingrossate.

Queste pareti sono stratificate, tutte percorse da canalicoli più o meno normali alla superficie parietale, e come quelle dell' epidermide esterna in parte fortemente lignificate.

Lo strato a colonnata che riveste la cavità ovarica raggiunge la sua massima grossezza all' apice della nucula e gradatamente si attenua scendendo verso la base, quivi anzi in corrispondenza dell' attacco del pedicello diviene relativamente sottile e quasi piatto, anche in maggior misura di quanto sia stato indicato nella fig. 4, tav. X (*c i*). Nel senso trasversale il massimo spessore di questo strato a colonnata p^f si ha invece in corrispondenza della metà della larghezza delle valve della nucula, e diminuisce andando verso i margini; lungo le suture d'un tratto fortemente si assottiglia e si fa minimo, evidentemente per facilitare la deiscenza della nucula. All'apice, ma un po' di fianco, ove trovavasi il funicolo dell' ovulo, lo strato a colonnata si interrompe e lascia un foro rotondeggiante (fig. 4, tav. X; fig. 5, tavola XII; fig. 1 tav. XIV), il cui margine forma una specie di labbro risultante del detto tessuto che ivi si ingrossa, poi si incurva e si assottiglia.

Il foro, o meglio la bocca di questa specie di vaso è chiusa da un coperchietto, o tappo, robusto e grosso che si appoggia sul margine della bocca, vi scende sin quasi all'altezza del piano della superficie interna dello strato a colonnata, e superiormente allargandosi sormonta sul labbro dell' urna, su cui si poggia.

Questo tappo è formato di piccole cellule rotondeggianti, specie di piccole scleriti giallognole, a pareti fortemente ingrossate, stratificate, e fornite di canalicoli, quali si vedono disegnate nella fig. 8, tav. XII; si ha quindi, come si è detto, una specie di consistente marmitta di tessuto scleroso (strato a colonnata) chiusa da un grosso coperchio pure scle-

rificato, che può essere aperto dal di dentro all'infuori ma non nel senso opposto. [1]

Perigonio. — Il frutto maturo è, come si è detto, ricoperto da uno strato, talora interrotto perchè stracciato, dovuto al perigonio. Questo è costituito da cellule molto depresse (*per*, fig. 1, tav. XI), rettangolari in sezione radiale, molto allungate e sinuose nel senso tangenziale, intercalate da rare cellule molto più piccole e rotonde le quali protuberano in peli ialini semplici e molto lunghi (fig. 5, tav. X). Contengono queste cellule [illegible] le loro pareti radiali in alcune regioni sono aderenti e unite (fig. 5, tav. X), in altre si staccano e formano piccoli vani intercellulari (fig. 7, tav. X), che in qualche luogo [illegible] (fig. 6, tav. X) come verso l'apice della nucula. In fondo, questo strato non è altro che l'epidermide esterna del perigonio modificatasi durante la trasformazione dell'ovario in frutto; solo però seguendo lo sviluppo del pericarpo si riesce a stabilire che questo strato appartiene al perigonio e non è, come sembra, l'epidermide del frutto.

Sviluppo del frutto o trasformazione della parete ovarica in pericarpo.

Come è noto, avvenuta la fecondazione, incomincia, contemporaneamente alla formazione dell'embrione, la trasformazione della parete dell'ovario, la quale per successive modificazioni passa, triplicando quasi

[1] Il Macchiati (Op. c. pag. 11 vedi Bibliografia N. 58) per la struttura del pericarpo dà la seguente descrizione: " L'epidermide esterna del pericarpio od epicarpio (tav. I, fig. 7 *c*, e fig. 8) è costituita da cellule-stellate ondate, colla parete leggermente ispessita; però viste in sezione verticale, come risulta dalla fig. 7 si presentano di forma rettangolare. Al disotto fa subito seguito il mesocarpio (tav. I, fig. 9) che è costituito da un parenchima a pareti sottili, le cui cellule sono di forma irregolare che, per lo più, sono distribuite in tre strati isodiametrici, tra cui si introduce e si ramifica il fascio fibro-vascolare. Queste cellule contengono parcamente le granulazioni di clorofilla. Ed al disotto del mesocarpio si trova la sclerenchimatica interna epidermide od endocarpio (tav. I, fig. 7, *en*), le cui cellule colonniformi sono dure e fortemente ispessite; di colore tendente al giallo più o meno scuro. Queste cellule dell'endocarpio, le quali rappresentano all'incirca i [illegible] di tutto lo spessore del pericarpio, son disposte perpendicolarmente agli strati isodiametrici del mesocarpio e sono seguite internamente da uno straterello sottilissimo di cellule prismatiche. Da ciò risulta che questo endocarpio è in realtà costituito da due strati. " — Abbiamo riportata intera questa descrizione per risparmiarci il tempo di rilevarne gli errori; il lettore potrà col con[illegible] l'autore sono ancora più lontane dal vero della descrizione.

il suo spessore, dallo stato figurato (in sezione radiale) nella fig. 1, della tav. XII, a quello rappresentato nella fig. 1 della tav. XI.

Epicarpo. — Le cellule dell'epidermide esterna o epicarpo (p^b nella fig. 1 tav. XII, cioè il secondo piano di cellule, poichè il primo appartiene al perigonio) che nell'ovario sono piccole ed a pareti molto sottili, eccettuate le esterne, incominciano coll'ingrandirsi e ingrossare fortemente tutte le loro pareti, siano esterne, laterali o interne; queste si stratificano pur lasciando numerosi canalicoli, si ripiegano, si suberificano, lignificano, ecc. fino a che raggiungono la forma definitiva disegnata nelle fig. 1, tav. XI e 9, tav. XII, più sopra descritta.

L'epicarpo ora si estende anche sull'apice della nucula, e ricopre la cicatrice degli stimmi avvizziti e caduti.

Endocarpo. — L'epidermide interna o endocarpo, che nell'ovario è formata da cellule allungate, disposte a palizzata, colle pareti piane e sottilissime, ad eccezione delle tangenziali esterne alquanto ingrossate (p^f fig. 1, tav. XII), incomincia pure dopo la fecondazione ad ingrandire le sue cellule, ad ondulare leggermente le pareti radiali nel senso dell'altezza e a rendere il nucleo e il plasma parietali (p^f fig. 2, tav. XII). Indi queste pareti s'ingrossano, le ondulazioni si fanno più forti tanto nella direzione del raggio che in quella della tangente e si trasformano in vere ripiegature dirette in tutti i sensi. Queste formano un intreccio di anse contorte in ogni verso, complicatissimo, le une incastrantisi nelle altre, in modo da sporgere (aiutando anco la forma sinuosissima nel senso radiale delle dette pareti) e insinuarsi in maniera irregolarissima nelle cavità cellulari e intercellulari. Abbiamo aggiunto " cavità intercellulari „ poichè l'irregolarità è accresciuta non solo dallo straordinario ingrossamento di queste pareti, ma altresì dalla formazione di vani intercellulari, rotondeggianti, allungati o irregolari, per entro le pareti stesse, nei quali si incastrano anche le dette anse e ripiegature (p^f fig. 3, tav. XII) sino a riempirli.

Qualche cosa di simile avviene nelle pareti tangenziali interne, le quali, come le radiali, dopo essere rimaste per molto tempo sottili e deboli si ingrossano fortemente e coll'allargarsi si introflettono formando ogni sorta di sporgenze coniche e ansiformi; solo le pareti tangenziali esterne ingrossate e fattesi robuste già nell'ovario, ora più non si estendono in forte misura, nè si piegano, ma solo alquanto si ingrossano rimanendo piane.

È così che queste cellule a colonnata non solo assumono forme complicate e difficili a essere bene chiarite, ma altresì molto varie. Infatti, esse talvolta si presentano colle pareti radiali ingrossate e fortemente ripiegate ma semplici, il che avviene quando la sezione cade ove le pareti delle cellule contigue sono rimaste a perfetto contatto fra loro,

cioè non si sono sdoppiate e allontanate per dar luogo a vani intercellulari, come vedesi nella porzione inferiore della parete che divide la prima dalla seconda cellula di sinistra della fig. 1, tav. XI; tal'altra invece le pareti radiali maggiormente s'ingrossano e si sdoppiano per formare vani intercellulari più o meno larghi che si estendono per tutta la loro altezza (fig. 1, tav. XI). In altre regioni la struttura di tali pareti radiali si fa ancor più complicata, poichè divenute molto grosse sembra che in esse siano incluse delle piccole cellule più o meno rotondeggianti o poligonali (fig. 3, tav. XII), piccole cellule le quali altro non sono che sezioni trasverse di ripiegature o anse coniche incastrantisi variamente, e comprimentisi per entro i vani intercellulari formatisi nelle pareti stesse.

Alcune volte infine queste pareti radiali si presentano grosse e piene in quasi tutto il loro percorso e pressochè fusiformi (fig. 8, tav. X). Ciò avviene quando la sezione cade in pieno sopra pareti poco ripiegate di due cellule contigue poste di lato, e ad un tempo il taglio coglie la parete incuneatasi di una cellula interposta, anteriore o posteriore.

Tali ingrossamenti e ripiegature delle pareti aumentano, non vi ha dubbio, potentemente la forza di resistenza delle cellule tanto allo schiacciamento quanto alla disgregazione, trovandosi fortemente incastrate fra loro, e forse anche servono a costituire un serbatoio d'acqua da tenere a disposizione dell'embrione; acqua che riuscirà utilissima in special modo nei primordi della germinazione.

Mesocarpo. — Il tessuto interposto fra le due epidermidi, che andrà a costituire il mesocarpo, si presenta nell'ovario costituito di cellule quasi isodiametriche in sezione radiale (p', p'', p' fig. 1, tav. XII), e leggermente allungate in senso tangenziale, disposte in strati paralleli e concentrici, piene di plasma molto denso e con grosso nucleo. Conta 5 piani di cellule e anche oltre, a seconda della regione, ed ha vario spessore; maggiore alla base e all'apice dell'ovario, minore verso il mezzo.

Dopo la fecondazione questo tessuto si differenzia in tre distinte zone, p', p'', p' (fig. 1 tav. XI e 7 tav. XII). Di queste, la prima a specializzarsi è l'inferiore, la p', la quale, come vedesi nella fig. 2, tavola XII, consta di un solo strato di cellule primieramente simili, in sezione radiale leggermente rettangolari, disposte coi lati maggiori in direzione del raggio, le quali però, presto, si allargano nel senso tangenziale e si deprimono (p' fig. 3, tav. XII) formando uno strato di cellule appiattite ben distinte da quelle soprastanti; aspetto che conserveranno di poi definitivamente (p' fig. 1, tav. XI e 7, tav. XII). Di fronte, invece, prendono la forma della fig. 6, tavola XI di già descritta.

La seconda zona, la p'', costituita essa pure di un sol piano di cellule, incomincia pur subito a differenziarsi, coll'allargare le proprie cellule

nella direzione tangenziale sì da assumere queste, in sezione radiale, la forma di rettangoli (fig. 2, tav. XII) coi lati maggiori paralleli al piano tangente, quindi orientate in senso perpendicolare a quelle della zona p' sottoposta. Più tardi esse pure si allargano tangenzialmente sino ad acquistare nel pericarpo la forma già descritta parlando di questo, quale si vede di fronte e di fianco nelle fig. 4, tav. XII e 1 tav. XI.

La terza zona, la p'', più esterna, nella quale si differenziano anche i fasci libro-legnosi, rimane costituita di più strati di cellule simili,[1] le quali gradatamente si estendono nel senso tangenziale sino ad assumere la loro forma definitiva quale vedesi rappresentata nelle fig. 1, tav. XI e 7, tav. XII (di fianco) e 6, tav. XII (di fronte).

Le pareti delle cellule delle due zone inferiori $p' p^{d}$ rimangono unite e semplici, mentre quelle delle cellule della zona superiore p'', s'ingrossano alquanto e qua e là (le radiali) si scindono, formando vani intercellulari più o meno rotondeggianti, che nella sezione radiale data dalla fig. 1, tav. XI non veggonsi atteso il piccolo ingrandimento, ma che scorgonsi chiaramente in sezione tangenziale come è disegnato nella figura 6 della tav. XII.

Funicolo. — Nella regione del funicolo l'epidermide interna a palizzata dell' ovario, come fu detto, si interrompe e un tessuto speciale, placentale, riempie tutta l'apertura.

Questo tessuto al tempo della fecondazione è omogeneo; risulta di piccole cellule rotondeggianti a pareti sottili con stretti vani intercellulari, poco diverse tanto dalle soprastanti che costituiranno il mesocarpo come dalle sottoposte che formano il largo e cortissimo funicolo dell'ovulo.

Avvenuta la fecondazione, incomincia in mezzo a questa massa di tessuto uniforme a differenziarsi una larga placca discoidale (*a a* fig. 1, tav. XIV e fig. 5, tav. XII) di cellule le cui pareti si ingrossano fortemente, si colorano in giallognolo e si sclerificano; placca la quale finisce per costituire il coperchio o tappo che abbiamo di già descritto, e che chiude la specie d'apertura lasciata dal tessuto a palizzata (di poi a colonnata); così compiesi la teca o urna di tessuto scleroso, o meccanico, entro cui rimarrà racchiuso e protetto il seme.

Le cellule della porzione inferiore del tessuto in mezzo al quale questo coperchio si differenzia, e che costituiscono il funicolo, rimangono colle loro pareti sottili e ialine, e col maturare del seme avvizziscono; così tutto il funicolo secca e il seme appare staccato, o, tutto al più, unito al pericarpo solo per un sottile filo, il quale non è altro che il

[1] Nella fig. 1, tav. XI il segno p'' deve abbracciare 5 strati e non un solo, come per errore venne litografato.

resto, pure essiccato, del fascio libro-legnoso che innervava il funicolo stesso, avvolto dal tessuto di questo. Infatti se si libera un seme dal pericarpo vedesi nel centro della calotta giallognola calaziale, che descriveremo più oltre, ricoprente l'apice del seme stesso, una cicatrice (*rflb* fig. 11, tav. XXIII) dovuta alla rottura del funicolo. La pellicola esterna, rotta circolarmente per un'area abbastanza ampia, lascia scorgere una pellicola interna nel cui mezzo evvi un forellino pel quale passava il fascio calaziale.

L'Harz [1] figura questo resto di funicolo molto più sviluppato di quanto esso realmente sia, inquantochè, almeno nei semi da noi studiati, è per lo più quasi impercettibile.

Il tessuto invece della porzione superiore alla placca del coperchio, sottostante agli stili e costituente l'apice ingrossato dell'ovario, consta di cellule da prima simili a quelle della porzione inferiore, e di poi fornite di larghissimi vani intercellulari che si ramificano così da rendere questo tessuto, spugnoso, con pareti sottilissime, ialine, che non s'ingrossano nè si colorano (come fan quelle del tappo), tessuto che col maturare del seme pure si vuota, in parte avvizzisce e muore. Alcune delle sue cellule contengono druse di ossalato di calcio.

Lignificazione e funzione delle epidermidi sclerose.

Tanto nell'epidermide esterna quanto nell'interna dell'ovario le pareti esterne delle cellule che le costituiscono si ingrossano fortemente non appena le cellule sono formate, cioè sin quasi dalla loro origine, come si può vedere esaminando la fig. 1 della tav. XII, ove la sproporzione fra la grossezza loro e quella delle pareti laterali e interne è ben manifesta e fortissima. Al tempo della fecondazione le pareti interne delle cellule di queste epidermidi sono ancora assai sottili: solo quando questa è avvenuta e allorchè nell'embrione si incominciano ad abbozzare i cotiledoni si accentua l'ingrossamento delle dette pareti, il quale procede di pari passo nell'epidermide esterna e nell'interna sino a raggiungere quel forte spessore e quella struttura complicata che abbiamo di già descritta nel frutto maturo.

Avanti la fecondazione, le dette pareti esterne sono di già, come si è detto, ingrossate ma non presentano ancora alcun processo nè di suberificazione nè di lignificazione: queste modificazioni della membrana avvengono più tardi quando incominciano a ingrossare anche le rimanenti pareti di queste cellule e si forma l'embrione. Il processo della

[1] *Landw. Samenkunde*, p. 890.

lignificazione nemmeno è semplice e uniforme; infatti, le prime a lignificarsi sono le cellule a colonnata dell'epidermide interna; queste di già si colorano intensamente sotto l'azione della fluoroglucina o del solfato d'anilina quando le pareti della epidermide esterna non danno ancora alcun cenno di reazione, quindi in queste la lignificazione è più tardiva. Inoltre, la lignificazione nelle pareti delle cellule a colonnata non è generale e, per di più, pare proceda dall' esterno (verso il seme) all' interno, poichè dapprima la reazione della lignina è più forte nella regione inferiore (reazione colla fluoroglucina) che nella superiore; di poi le cose s' invertono, la reazione si fa intensa sopra e si attenua per indi scomparire del tutto, sotto. Così nel seme maturo si ha una zona che comprende quasi tutta la metà inferiore delle cellule a colonnata che non presenta la reazione della lignina; abbiam detto quasi tutta, perchè lo strato superficiale della membrana esterna di queste cellule a colonnata dà la reazione della lignina, onde per tale fatto questa parete si può dividere in due parti come si è indicato nella fig. 3 della tav. XII. Si avrebbe quindi un fenomeno abbastanza interessante, che noi intendiamo studiare meglio in altra occasione e su altre piante, una specie di emigrazione di lignina o una particolare modificazione di membrana. Anche le pareti delle cellule che costituiscono il tappo più sopra descritto dell'endocarpo subiscono un processo di lignificazione.

La funzione di queste due epidermidi sclerose è evidentemente meccanica o di protezione; dapprima, quando cioè le pareti esterne tanto dell'una che dell'altra sono semplicemente ingrossate ma non ancora suberificate, nè lignificate, la loro azione meccanica deve essere molto simile a quella di un collenchima, tale da proteggere il pericarpo senza però impedirne lo sviluppo: più tardi, quando gli ingrossamenti si fan generali su tutte le pareti delle due epidermidi e subentra la suberificazione e la lignificazione, l'azione meccanica si accresce, ed è naturale, perchè maggiore è il bisogno di difesa dell'embrione in via di sviluppo e del seme maturo, anche pel fatto che diminuisce e poi cessa la protezione della brattea perigoniale.

Non egualmente evidente è la ragione dell' esservi due e non un solo strato meccanico. Per lo strato interno la funzione protettiva sull'embrione è patente, non così per l'esterno. Però se si riflette che sopra e fuori dello strato a colonnata si ha tanta parte di tessuto a pareti sottilissime e la rete dei fasci libro-legnosi che innerva tutta la nucula, riesce manifesta la necessità di una valida protezione anche per questi. A tale tessuto delicatissimo interposto fra le due epidermidi deve essere affidata una funzione rilevante, specie di nutrizione, poichè la grande quantità di materiale necessario per l' ingrandimento e il fortissimo e complicato ingrossamento delle pareti delle cellule a co-

lonnata dovrà essere elaborata quasi per intero dal detto tessuto, le cui cellule intatti, piene di plasma, si vuotano e si schiacciano collo svilupparsi del pericarpo.

Questa forse la principale funzione di tale strato meccanico esterno, che è di protezione dei tessuti immediatamente sottoposti durante lo sviluppo del pericarpo e, in un a quella del tessuto a colonnata, di difesa del seme nel frutto maturo. [1]

Anatomia e organogenia delle diverse parti del seme.

Nel seme, a seconda di quanto venne esposto a pag. 62, noi abbiamo a considerare separatamente la pellicola verde, la pellicola bianca e l' embrione.

Pellicola verde. — L'involglio che ricopre il seme è una pellicola di color verde, la quale nel frutto maturo si mostra costituita di due parti (fig. 1, tav. XIII); sopra, un semplice strato *e. p r m* di cellule ben distinte; sotto, una zona *sch* di tessuto formato di cellule schiacciate, che non si riesce a distendere nemmeno con prolungata bollitura in soluzione di potassa caustica. [2]

Le cellule dello strato *e. p r m* han forma molto irregolare e insolita; in sezione trasversa sono più o meno lenticolari, separate, o, se vuolsi, riunite fra loro da porzioni di pareti piane; viste di fronte, cioè nel senso tangenziale, si presentano come vedonsi disegnate nella fig. 7 della tavola XIII, cioè assai allungate (nella direzione dei meridiani o dell'asse maggiore del seme), irregolarissime, con vani intercellulari più o meno grandi e rotondeggianti per entro le pareti radiali, così che le cellule stesse rimangono fra loro riunite, nel senso tangenziale, unicamente da briglie più o meno strette e coniche. Nell'interno di queste cellule veggonsi cloroplasti elissoidali o rotondi sparsi contro le pareti. In corrispondenza della sommità dei cotiledoni, ove la pellicola verde forma, come si è detto, una calotta giallognola, queste cellule si fanno più regolari in quanto divengono più piccole, meno allungate, con vani intercellulari minori e briglie più corte.

La seconda parte, cioè la zona sottostante *sch*, fig. 1, tav. XIII, è invece costituita di molti strati di cellule schiacciate, contenenti resti

[1] Non va dimenticata anche la grande sensibilità dell'embrione della canapa per rispetto agli agenti esterni. L'Haberlandt (vedi *Bibliografia* N. 30) infatti ha provato che i semi della canapa perdono rapidamente la loro facoltà germinativa quando in qualche modo se ne offende il guscio.

[2] Il Flückiger (*Pharmac. d. Pflanzenreichs*) accenna alla presenza di tannino nella pellicola verde; noi non ne abbiamo trovato.

di clorofilla e aventi pareti sottilissime. In corrispondenza della calotta giallognola, serpeggia in questa zona un pennello di fasci libro-legnosi che mancano in tutto il rimanente della pellicola verde. Alla clorofilla è dovuto il color verde caratteristico dell'involucro. [1]

Come si forma la pellicola verde. — Fu di già altrove accennato che questo invoglio verde proviene dalla primina; esso infatti non è altro che il prodotto della trasformazione di questa nel passaggio dell'ovulo al seme.

La primina, come fu già descritta parlando dell' ovulo, è quale si vede in sezione radiale (*p r m*) nella fig. 1 della tav. XVII, e in sezione tangenziale per l'epidermide nella fig. 6 della tav. XIII. Avvenuta la fecondazione incominciano in essa modificazioni, tanto nell'epidermide esterna *e. prm* che nella zona ad essa sottoposta. Nell'epidermide le pareti radiali principiano sopra e sotto a scindersi e staccarsi, rimanendo unite solo nel mezzo, per breve tratto.

Col crescere, l'embrione preme dall'interno verso l'esterno contro i suoi invogli e quindi anche contro le cellule dell' epidermide della primina che vengono stirate; sotto l'azione dello stiramento le porzioni superiori e inferiori, di già staccate delle pareti radiali si scostano, le parti mediane si spianano e le cellule finiscono per disporsi nel senso tangenziale assumendo la forma lenticolare disegnata nella fig. 1 della tav. XIII. Contemporaneamente, anche nelle parti mediane rimaste unite (dapprima disposte nel senso del raggio e ora stirate in quel della tangente) di queste pareti radiali cominciano numerose scissioni le quali formano altrettanti vani intercellulari rotondi, ellittici o irregolari (fig. 5, tavola XIII) che si fanno gradatamente più grandi (fig. 4, tav. XIII) sino a raggiungere l'aspetto definitivo che assumono nel seme maturo e che vedesi nella fig. 7 della stessa tavola. Tali scissioni affettano in primo luogo, come vedesi esaminando le dette figure, solo le pareti radiali longitudinali, di poi, anche le trasversali. Nel contempo la forma generale delle cellule si è cambiata; allungatesi fortemente, ingrandite

[1] Il Macchiati (*Boll. Staz. Agr. di Modena*, vol. IX pag. 12) trova " fra l'endocarpio e lo spermoderma uno speciale strato di adesione che per lo più rimane aderente all'endocarpio quando si cerca di isolare il seme „. Dice essere " probabile che gli autori lo abbiano attribuito a volte all'endocarpio, ed a volte allo spermoderma, e può anche darsi che sia uno straterello cutinizzato dell'epidermide esterna di quest'ultimo „.

E questo straterello cutinizzato dell'epidermide lo disegna nella sua fig. 2, tav. II come un tessuto! Le cose non sono quali egli le descrive.

Le cellule epidermiche della pellicola verde egli le trova *irregolarmente poliedriche* e il parenchima degli strati sottoposti è, per lui, costituito da strati di differente consistenza i quali si *alternano regolarmente in maniera che degli strati a pareti sottilissime si intercalano con degli strati alquanto più resistenti e leggermente sclerenchimatosi* e dà una figura che nemmeno corrisponde alla sua descrizione.

e divenute irregolarissime, passano da quella rappresentata dalla fig. 6 a quella disegnata nella fig. 7 della detta tavola. Queste cellule trovansi ora piene di resti di plasma contenenti granuli di clorofilla che permangono anche nel seme maturo.

Così l'epidermide della primina assume nel seme la forma quasi di una rete di cellule, perforata, come è, in ogni parte da vani intercellulari di tutte le dimensioni.

Il rimanente tessuto della primina, nel quale possiamo includere anche la sua epidermide interna (*e i, p r m*) (fig. 2, tav. XVII) è assai omogeneo, constando di un parenchima a cellule rotondeggianti poco differenziate fra loro, con plasma granuloso e ialino. Colla trasformazione però dell'ovulo in seme esso subisce tali modificazioni da formare tre zone distinte, una esterna (fig. 2, tav. XVII) sotto l'epidermide or ora descritta, formata di cellule relativamente piccole, piene di grossi grani di clorofilla e separate da larghissime lacune così da simulare una specie di mesofillo spugnoso molto lasso; un'altra sulla faccia opposta, che comprende anche l'epidermide interna e che risulta di un paio di strati di cellule leggermente allungate nel senso tangenziale, pure ricche di cloroplasti; e finalmente una zona, a queste interposta, formata di 3, 4 o più strati di cellule piuttosto grandi, separate da larghi meati intercellulari, piene di plasma ialino poco denso e quasi privo di clorofilla.

Col maturare del seme tutti questi tessuti della primina si vuotano e muoiono, e schiacciati sotto la pressione dell'embrione che cresce, costituiscono la zona interna priva di struttura della pellicola verde.

Per quel che si è esposto sembrerebbe che la primina funzionasse anche come organo d'assimilazione atteso la non piccola quantità di cloroplasti che contiene. La posizione però nella quale questi si trovano, coperti come sono dal pericarpo che si va formando, alla sua volta rivestito dalla brattea perigoniale, e tale da lasciare ad essi pervenire poca luce, e l'assimilazione, se vi è, sarà assai debole. Questi cloroplasti della primina contengono invero grani d'amido minutissimi, ma saranno dovuti a funzione assimilatrice vera, o non piuttosto a semplice processo di trasformazione d'idrati di carbonio solubili, ivi condotti da altre parti della pianta? D'altro lato i meati e le lacune intercellulari che attraversano in tutti i sensi i tessuti della primina indicano come in essa debba altresì essere molto attivo lo scambio e il passaggio delle sostanze gassose.

Calotta calaziale, od ilo. — Alla formazione della calotta giallognola che trovasi nella pellicola verde in corrispondenza della sommità dei cotiledoni e costituisce l'ilo, piglia parte non solo il tessuto della primina e secondina insieme connate nella regione calaziale, ma anche

la sottostante nocella sino alla placca suberificata che costituisce il fondo del sacco embrionale, altrove descritta. Tutti questi tessuti in tale regione si differenziano e imbruniscono le pareti durante la costituzione del seme.

Che cosa diviene la secondina. — Avanti la fecondazione, e anche durante i primi stadi di sviluppo dell'embrione, le cellule che costituiscono la secondina mostransi turgide e intatte, piene di plasma ialino e granuloso, con nuclei ben appariscenti, ecc.; col crescere però dell'embrione esse si vuotano e il tessuto si schiaccia interamente sotto la pressione della pianticella embrionale che ingrossa. Nel seme maturo poi la secondina più non si distingue; solo seguendo lo sviluppo del frutto si può riconoscerne i resti sotto forma di un'unica grossa pseudomembrana che si vede addossata sulla parete esterna della nocella (*sec* fig. 6, tav. XVII; 5, tav. XIV) colla quale altrimenti si confonderebbe.

Pellicola bianca e sua origine. — Questa pellicola, ad immediato contatto dell'embrione che interamente avvolge, segue le stesse ripiegature della pellicola verde. Di spessore vario, conta molti piani di cellule (fig. 6, tav. XVII) fra il cotiledone e la radichetta e si riduce a due e anche ad un solo (fig. 5, tav. XIV; fig. 12, tav. XVIII) in certe regioni, specie della radichetta. Ovunque è limitata, tanto all'esterno che all'interno, da una parete molto grossa, la quale non è altro che una falsa membrana. All'esterno è rivestita da un'epidermide composta di cellule jaline, allungate nel senso tangenziale e più o meno rettangolari, con pareti radiali molto sottili e pareti tangenziali esterne più grosse; all'interno invece non mostra alcuna epidermide, ma uno strato di cellule più o meno disorganizzate. Il tessuto sottostante all'epidermide superiore, ove esiste, consta di cellule poligonali quasi isodiametriche, a pareti piane, tutte, non escluse le epidermiche, piene di grani d'aleurone.[1]

D'onde proviene una tale pellicola e che cosa rappresenta? Seguendo la trasformazione dell'ovulo in seme, come abbiam fatto noi, con molta cura e non minore lavoro, chè son organi assai minuti e punto trasparenti, vedesi come essa tragga la sua origine unicamente dalla nocella. Infatti, durante lo sviluppo dell'embrione la secondina interamente si vuota e si schiaccia e i suoi resti vanno a costituire la falsa grossa membrana esterna della pellicola; sorte simile, come abbiam visto, tocca alla primina, e dell'endosperma, pure, nulla rimane, come vedremo più oltre; la pellicola bianca quindi non può essere altro che perisperma.

[1] IL BERG (*Anat. Atlas*, pag. 86) trova in questa pellicola, all'esterno cellule piene d'olio grasso, all'interno cellule tavolari, incolori e vuote; ciò non è esatto.

Abbiamo detto che fra la radichetta e i cotiledoni questa pellicola fortemente si ingrossa formando un corpo (*c d . n*, fig. 2, tav. XIII, *c d* fig. 4 tav. X) che piglia la forma di una specie di sella; ciò potrebbe trarre in inganno sulla natura dell'intero perisperma. Infatti fra i due rami dell'ovulo prima della fecondazione, e anche dopo che questa è avvenuta e l'embrione ha di già cominciato a svilupparsi, trovasi una regione (*z* fig. 1, tav. XIV) la quale per la forma e il posto che occupa induce a tutta prima nell'idea che in essa si formi la futura *sella* ialina della pellicola bianca; ma non è così. Tale regione, in fondo non occupata che da una specie di prolungamento del funicolo, è bensì primieramente formata di un tessuto ialino più o meno omogeneo, ma collo svilupparsi del seme si differenzia e scinde in due porzioni di primina, che vengono fra loro separate dall'insenatura *y* che gradatamente scende e le divide, così che l'una s'addossa alla radichetta, l'altra ai cotiledoni. E anche queste due porzioni di primina subiscono la sorte che tocca a tale involucro in tutte le altre regioni, cioè si vuotano, si schiacciano e finiscono per diventare pellicola verde, che riveste da un lato la sella ialina, dall'altro, parte della radichetta.

La pellicola bianca si forma nel seguente modo. La nocella collo svilupparsi dell'embrione viene digerita insieme all'endosperma, ma non interamente, rimane d'essa una parte tutto all'ingiro ed è quella che costituisce la pellicola bianca o il perisperma. In alcune regioni rimane ben poco, persino l'epidermide sola, come in corrispondenza di qualche parte della radichetta; in altre invece, come nella parte interna o concava della curvatura, la porzione della nocella che non viene digerita dall'embrione è notevole, ed è quella che va a costituire la sella del perisperma. La larga zona *z* o meglio le due porzioni di primina e sottoposta secondina in essa differenziatesi rimangono schiacciate dal crescere dell'embrione.[1]

Abbiam detto che sul lato interno questa pellicola bianca non ha epidermide e che è limitata da una falsa grossa parete (*z* fig. 6, tavola XVII); dobbiamo aggiungere, che questa parete è più o meno irregolarmente stratificata e che risulta costituita dai resti delle membrane delle cellule schiacciate della parte di nocella digerita dall'embrione.

Struttura delle diverse parti dell'embrione. — I cotiledoni (fig. 9, tav. XVIII) hanno cellule a pareti sottilissime, epidermidi ben differenziate, e mesofillo diviso in due parti nettamente distinte. La porzione che guarda la pagina superiore consta di 4 strati di cellule strette, poliedriche, allungate nel senso del raggio, con strettissimi vani intercellulari e disposte in palizzata; la porzione inferiore, maggiore, risulta

[1] Per lo Tschirch, che non figura il perisperma, vedi *Bibliografia*, N. 60.

invece di cellule pressochè isodiametriche, con piccoli e ben distinti vani intercellulari che più tardi diverranno le lacune del mesofillo spugnoso nel quale questo parenchima si trasforma. Le cellule del tessuto a palizzata si accorciano col procedere dall'epidermide verso l'interno; quelle del mesofillo inferiore rimpiccoliscono tanto verso l'epidermide quanto verso il tessuto a palizzata.

In ogni cotiledone scorgonsi tre grossi fasci e parecchi altri più piccoli intercalati (fig. 8, tav. XV). Sono posti nel mesofillo inferiore, subito sotto l'ultimo strato del tessuto a palizzata, constano di cellule molto allungate nel senso del loro asse, con lumi piccolissimi, e pareti sottilissime (*f l b p*, fig. 9, tav. XVIII). Costituiscono il procambio, o gli inizi, dei futuri fasci libro-legnosi, i cui elementi istiologici ora non sono per anco differenziati.

L'epidermide della pagina superiore (fig. 10, tav. XVIII) consta di cellule simili, pressochè isodiametriche (viste di fronte), intercalate da cellule a forma di poligoni quasi regolari (*a*) attorno alle quali, come a centri, trovansi disposte altre cellule un poco allungate e irradianti; sono le cellule madri dei futuri peli del cotiledone. Vi si veggono sparse anche cellule più piccole *b*, *c* che sembrano destinate a fornire gli stomi. L'epidermide della pagina inferiore ha invece cellule allungate nel senso dell'asse maggiore del cotiledone (fig. 11, tav. XVIII), tramezzate da cellule più piccole e quasi quadrate (inizi di stomi?). Così le due epidermidi del cotiledone trovansi di già fra loro differenziate nell'embrione e accennano al tipo che assumeranno nel cotiledone sviluppato; ma in esse non sono ancora abbozzati gli organi che avranno a sviluppo completo.

La grande maggioranza degli stomi si forma nei cotiledoni da una cellula iniziale, figlia di una cellula epidermica. Si hanno però due diversi processi che saranno figurati nella seconda parte di questo lavoro: per l'uno, la cellula iniziale si forma direttamente dopo una sola segmentazione della cellula epidermica; per l'altro, solo in seguito a due segmentazioni successive. In qualche raro caso, pare altresì che un'intera cellula epidermica possa trasformarsi direttamente in stoma. Mai però abbiamo veduti stomi appaiati, quali il Mikosch [1] afferma trovarsi nei cotiledoni della canapa; il che vuol dire che tale geminazione è a ritenersi un'eccezione e non una produzione costante e normale.

La struttura del fusticino e della radichetta (fig. 5, tav. XXIII in sezione trasversale) non presenta nulla di straordinario. L'epidermide è formata di cellule leggermente allungate nel senso dell'asse e anche nel senso del raggio; altrettanto può dirsi per le cellule del primo strato

[1] Vedi *Bibliografia*, N. 21.

ipodermico, mentre la zona corticale sottostante risulta di cellule poliedriche, pressochè isodiametriche, a larghi lumi e piccoli vani intercellulari. Segue il cilindro centrale composto di cellule molto più strette, le quali però si allargano alquanto, ingrossando leggermente le proprie pareti e formando vani intercellulari, nella regione midollare.

Nelle fogliette della piumetta, contrariamente a quanto afferma e disegna il Macchiati,[1] il mesofillo non è omogeneo, poichè il tessuto a palizzata vi è chiaramente differenziato in uno strato di cellule tipiche, corte presso la nervatura mediana, e allungantisi gradatamente sin presso i margini, ove d'un tratto tornano ad accorciarsi.[2]

Aleurone. — Le cellule tanto dell'embrione che del perisperma contengono plasma ricco di sostanza grassa (gocce d'olio) e pieno di grani d'aleurone. I grani dell'aleurone sono rotondi o poliedrici, disposti in fila nelle cellule a palizzata delle foglie embrionali, e senza ordine manifesto nelle cellule dell'epidermide e in tutte le altre.[3] Ne sono piene anche le cellule strettissime, allungate e procambiali dei futuri fasci libro-legnosi; in queste però, come nelle cellule epidermiche, i grani sono più piccoli che nel mesofillo.

I grani d'aleurone sono abbastanza grossi, e, in generale, ogni grano contiene due corpi, uno poliedrico molto grande e uno rotondo assai più piccolo (fig. 10, tav. XVI), posto su una delle facce del primo, talora anche sporgente. Questi grani di aleurone si osservano bene in glicerina e i corpi racchiusi si mettono in evidenza specialmente trattando con iodio, il quale colora in giallo scuro la sostanza fondamentale del granello e in giallo meno intenso i corpi poliedrici, lasciando incolori i corpicini rotondi. Coll'eosina avviene altrettanto, solo la colorazione è rosea; col nitrato acido di mercurio i grani si fan rossi, ecc. Col bicromato di potassa si ha una colorazione giallo-bruna che potrebbe far credere all'esistenza di tannino, mentre è un semplice fenomeno di assorbimento del reattivo, poichè, come pel primo fece notare il Dufour,[4] e noi lo abbiamo confermato, manca nei grani il precipitato rosso-mattone. Secondo il Vines[5] i grani d'aleurone della canapa sono fra quelli

[1] *Boll. Staz. Agr. di Modena*, Vol. IX, pag. 16.

[2] Se si confronta quanto noi abbiam esposto colla descrizione e la fig. 113 *D* della tav. 43 dell'*Anatomisches Atlas* del Berg si rileveranno facilmente le inesattezze (vedi *Bibliografia*, N. 11).

[3] Il Berg (*Atlas*, ecc., pag. 80) dice che nei cotiledoni i grani d'aleurone sono disposti in riga; ciò è esatto solo per le cellule degli strati a palizzata.

[4] Dufour Jean, *Études d'anatomie et de physiologie végétale*, pag. 11. Losanna, 1882.

[5] *On the chemical composition of Aleurongrains* in *Proceed. R. Soc. London.* Vol. XXXI, 1881, pag. 59.

i cui cristalloidi dopo esser stati trattati con alcool si sciolgono in soluzione concentrata di cloruro di sodio. Noi possiamo aggiungere che in tale reattivo si sciolgono anche senza averli prima trattati con alcool. Nell'acqua i grani si disorganizzano, ma solo in parte, e lentamente. La potassa concentrata e diluita scioglie benchè lentamente tanto la sostanza fondamentale che i corpi poliedrici, lasciando intatti i corpicciuoli rotondi. Trattando dapprima con etere, indi con potassa e poi con acido acetico, tutto si scioglie, cioè anche i detti corpicciuoli. Dal che si deduce che nei grani d'aleurone della canapa non si hanno cristalli, ma solo cristalloidi e globoidi, uno per fatta in ogni grano.

Sviluppo dell'embrione. — Intorno allo sviluppo dell'embrione poco abbiamo a notare. Gli stadi principali che noi abbiamo disegnati, sono rappresentati nelle figure 5, 9, 10, 12 della tav. XV e 5, 6 della tav. XVI.

Negli stadi più giovani, quelli delle fig. 5, 9 della tav. XV, l'embrione assume la forma di una sfericina sostenuta da un breve sospensore,[1] attaccato all'apice del sacco embrionale o un poco sul fianco (fig. 5). Il sospensore dividesi in due piani, con poche cellule per piano, anzi solo due nel maggior numero dei casi.

La cellula embrionale pare scindasi da prima in due, poi ciascuna di queste in quattro, come vedesi nelle fig. 5 e 9 della tav. XV; seguono indi segmentazioni in tutti i sensi e l'embrione s'ingrossa mantenendo la forma sferica. In questo stadio constà ancora d'un tessuto omogeneo, solo alla periferia si ha una specie di dermatogeno con le pareti esterne relativamente molto ingrossate (fig. 10). Ben presto però appaiono le due sporgenze cotiledonari, fra le quali si accentua un grosso mammellone caulinare (figura 12) e di poi gli inizi della piumetta (*p m*, fig. 5, tav. XVI); nell'interno incomincia a differenziarsi il pleroma e il periblema. L'embrione seguita a crescere, da prima dritto (fig. 5 e 6, tav. XVI), indi seguendo il sacco embrionale si curva sino a raggiungere la sua forma definitiva (fig. 4, tav. X).

Attorno all'embrione giovane, ancora sferico, il Gasparrini[2] figura e descrive una speciale vescichetta *transitoria, membranosa, molto trasparente nella quale lo spazio fra essa e la superficie dell'embrione, è occupato da un umore finissimamente granelloso, alquanto opaco.* A noi pure è avvenuto di trovare talora la sferuccia dell'embrione come rivestita da una speciale vescica. Però un esame accurato dimostra che questa vescichetta non è altro che un'apparenza dovuta alla porzione dello

[1] Il Gasparrini (Vedi op. cit. pag. 26) afferma che l'embrione non ha sospensore, però uno ne figura che ne è provvisto; ciò vuol dire che egli ritiene la sua esistenza come un'eccezione; il che non è.

[2] Op. cit., pag. 16 e 32, tav. II, fig. 7, 8, 9.

strato parietale del plasma del sacco embrionale, strato che aderisce e circonda l'embrione, da cui viene distaccato per l'azione contrattiva del liquido (glicerina, ecc.) nel quale si osserva il preparato.

Endosperma. — Subito dopo la fecondazione, e anche durante i primi stadi dell'embrione, non si trova endosperma nel sacco embrionale, ma semplicemente un plasma densissimo, tanto denso specie contro la parete, da simulare come una grossa membrana giallognola che rivesta o foderi tutto il sacco; per tale infatti il Gasparrini lo ritenne e figurò (op. cit. fig. 1, tav. II). In questo plasma del sacco si moltiplicano rapidamente i nuclei, che circondansi di una speciale atmosfera di plasma, così da costituire spesso come tante celluline prive di membrana cellulosica, immerse nel citoplasma. Questi nuclei si dispongono a distanza fra loro pressochè eguale, in uno strato che tappezza tutto all'ingiro la parete del sacco (fig. 7, tav. XV), indi incominciano a bipartirsi anche nel senso radiale, e attorno a ciascun nucleo si va a costituire una cellula. In tal modo la cavità del sacco finisce per rivestirsi di una zona di tessuto costituito di cellule ordinate in tante file radiali (fig. 2 e 3 tav. XIV), quasi isodiametriche alla periferia e gradatamente allungantisi nel senso del raggio col procedere da questa verso il centro. La formazione di tale tessuto endospermico è centripeta, ma non riempie mai tutta la cavità del sacco embrionale, specie nella parte larga, mediana e inferiore; nella parte apicale e stretta, ove incomincia a svilupparsi l'embrione, tutto il vano vedesi pieno di plasma molto denso e ricco di nuclei, ma non d'endosperma il quale, forse, nemmeno ivi arriva a costituirsi in misura da riempire tutta la cavità (fig. 3).

Importante a notarsi si è che le pareti delle cellule di questo tessuto endospermico constano di membrane sottilissime, non continue e piane ma formate da minutissimi granellini. Tali membrane danno le reazioni generali del plasma, e non quelle della cellulosa: queste furono tentate più volte e con ogni cura, ma in nessun caso esse mostrarono la più piccola traccia di tale materia, onde si hanno a ritenere composte unicamente di sostanze proteiche. Siamo quindi di fronte a un tessuto non completamente costituito, a un endosperma, con cellule apparentemente ben differenziate, ma alle quali mancano le membrane cellulosiche. [1]

[1] Il Gasparrini (Op. cit., pag. 14) dice che durante lo sviluppo dell'embrione si generano nel sacco embrionale *molte celline endospermiche, sferiche, fornite di nucleo più o meno grande. Vengono esse direttamente dal plasma, precedendo il nucleo intorno al quale la fina materia granulosa onde quello è costituito si condensa e fonde in esilissima vescichetta.* Aggiunge, che si formano *quando l'embrione dallo stato unicellulare passa al multicellulare e che scompaiono colla comparsa dei cotiledoni onde sono temporanee nel periodo della vita embrionale.* Queste osservazioni, benchè non

Sostanze di riserva, quali grossi grani di amido o grani di aleurone, in tale tessuto non si formano; solo nella cavità del sacco durante lo sviluppo dell'embrione si trovano dei cristalli isolati che rispondono alle reazioni dell'ossalato di calcio. Questo endosperma viene completamente digerito dall'embrione durante il suo sviluppo; onde nessun rapporto esso ha coll'albume che si trova nel seme maturo [1]; tale albume, come si disse sopra, trae la sua origine dalla nocella, che solo in parte viene distrutta dall'embrione, perciò esso rappresenta perisperma e non endosperma. [2]

Amido nel pericarpo e nel seme, in via di sviluppo. — Abbiamo di già visto come nella clorofilla che formasi nella primina in via di trasformazione si costituiscano grani di amido; dobbiamo ora aggiungere che amido pure in grani piccolissimi si trova nelle cellule a colonnata in via di sviluppo, e nel rimanente tessuto del pericarpo. Amido altresì osservasi nel tessuto compreso fra la base del sacco embrionale e la calaza; e in grani più grossi e molto abbondanti anche nel tessuto della regione calaziale e del funicolo. Inoltre piccoli grani d'amido si scorgono nel perisperma come nell' embrione in formazione; quivi anzi abbonda. Di tutta questa sostanza amilacea nulla rimane nel frutto e nel seme maturo.

FIORE MASCHILE.

Morfologia esterna e organogenia del fiore maschile.

Il fiore maschile affatto diverso, più regolare, e meno complicato del femminile non dà luogo a questioni che si rannodino a fatti morfologici d'estesa portata; di conseguenza lo studio suo ha un' importanza più specifica che generale.

Piccolo, poco appariscente, d'un colore giallo verdognolo, sostenuto da un peduncoletto articolato, consta di un ricettacolo che porta 5 tepali e 5 stami (fig. 1, 3, 5, tav. XIX). I tepali che si staccano dalla

scrupolosamente rigorose sono, pel tempo nel quale furono fatte, notevoli; il Gasparrini in fondo aveva, almeno in parte, intravisto il modo più comune di formazione della maggior parte degli endosperma, pur sbagliando per quello della canapa.

[1] Harz (*Landw. Samenk.*, pag. 890) invece nel seme distingue, come fu detto, resti di nocella e tessuto endospermico (vedi *Bibliografia*, N. 49).

[2] Il Macchiati (Op. cit., pag. 14) trova nel seme oltre al perisperma anche dell'endosperma e ambedue descrive e figura.

parte inferiore del ricettacolo sono di un color verde pallido, ovato-lanceolati, concavo-convessi, membranacei ai margini, glabri all'interno e pelosi all'esterno. Raccolti e proni da principio verso l'asse del fiore, a fioritura piena si sollevano e piegansi anche all'indietro contro il pedicello. Gli stami sono sovrapposti ai tepali e si liberano da una piccola prominenza centrale e pelosa (fig. 8, tav. XIX) a forma di stella.

Gli stami hanno filamenti lunghi più di metà dell'antera, la quale a maturità è biloculare, a deiscenza longitudinale che comincia dall'apice e gradatamente procede sino alla base formando due larghe fessure o finestrelle (fig. 6, tav. XIX).

Nel mammellone che produce il fiore cessa ben presto l'attività meristematica della parte centrale, mentre continua alla periferia; così esso si allarga e si appiattisce. Di poi l'accrescimento si localizza in cinque punti ove costituisconsi cinque meristemi apicali pei quali si abbozzano e sollevano 5 mammelloni periferici, inizi dei 5 tepali (fig. 2, tav. XXIII). La formazione loro per altro non è simultanea; il primo ad apparire è il tepalo esterno più discosto dall'asse dell'infiorescenza (*1* fig. 4, tav. XXIII), poi si affaccia il contiguo in parte esterno e in parte interno (*2*), indi l'opposto tutto esterno (*3*) che occupa e forma la chiglia del fiore in bocciolo, da ultimo si mostrano i due laterali interni (*4* e *5*). Tale successione rendesi chiaramente manifesta anche per le differenti altezze che i rispettivi mammelloni conservano durante buon tratto del loro sviluppo, come vedesi nelle figure 2, 8, 6 della tav. XXIII che ci mostrano stadi successivi di uno stesso fiorellino.

Gli stami appaiono dopo i tepali sotto forma di mammelloni disposti in giro a una specie di piattaforma (fig. 7, tav. XXIII) alquanto sollevata sul piano d'inserzione dei mammelloni tepalini. A differenza di questi ultimi però, gli stami si differenziano tutti ad un tempo, o con successione così breve da non potersi con sicurezza valutare.

Le stipole alle cui ascelle si formano i fiorellini sono molto precoci, il loro sviluppo precede quello del fiorellino che ricoprono e proteggono durante la sua formazione.

Organi del fiore maschile.

Diremo separatamente del pedicello, del talamo, dei tepali, degli stami e della distribuzione dei fasci libro-legnosi in tali organi. Per gli stami tratteremo particolarmente del filamento, dell'antera e del polline.

Pedicello, talamo e loro struttura. — Il pedicello è cilindrico, relativamente lungo, molto sottile e sparso di peli; all'apice si ingrossa

leggermente e subito dopo, sotto al fiore, una forte strozzatura (*a* fig. 5, tav. XX) produce un'articolazione nella quale si stacca il fiore, quando a sviluppo completo cade.

Il ricettacolo del fiore è relativamente grosso, in due piani, dall'inferiore più largo si staccano i tepali, dal superiore gli stami. Sopra termina con una superficie leggermente convessa, a stella, disseminata di peli semplici, lesiniformi.

La struttura interna del pedicello rammenta in parte quella del fusto di una selaginella: all'esterno (fig. 9, tav. XX), un'epidermide di cellule allungate nel senso dell'asse, isodiametriche in sezione trasversale, con pareti piuttosto grosse, specie le esterne, che sono anche leggermente convesse. Alcune protuberano in grossi peli conici, appuntiti, adunchi, a larga base e grosse pareti; altre, rare, producono peli glandolosi capitati. Nel centro, un cilindro di cellule a contenuto ialino e assile che accoglie i fasci libro-legnosi; fra questo e l'epidermide evvi un largo spazio percorso da briglie verdi più o meno larghe, formate da serie di cellule rotondeggianti contenenti colorofilla che uniscono il cilindro all'epidermide e danno luogo a un tessuto spugnoso a grandi lacune; è il tessuto assimilatore che rende verdognolo il pedicello. Il cilindro centrale, a sezione circolare, è all'esterno limitato da una guaina quasi sempre ben definita e regolare, composta di cellule stirate nel senso della tangente, con pareti un poco ingrossate e grani di amido. Entro il cilindro, trovansi 9 a 10 cordoni libro-legnosi, immersi in un tessuto fondamentale di cellule molto strette, allungate nel senso dell'asse e con pareti sottili. I fasci sono disposti in circolo con floema quasi non interrotto verso la periferia e xilema verso l'asse, contenenti ciascuno 1 o 2 (talora più) vasi spirali disposti in senso radiale, coi più sottili al centro, separati fra loro da tessuto fondamentale.

Nel talamo il tessuto compreso fra i fasci e l'epidermide risulta di un parenchima di cellule più o meno isodiametriche, con pareti sottilissime e piccoli vani intercellulari; alcune contengono druse di ossalato di calcio, specie le superiori, che riempiono lo spazio imbutiforme fra i fasci (fig. 5, tav. XX). Questo parenchima entrando nel tepalo, nel filamento e nel pedicello allunga le proprie cellule nel senso dell'asse dell'organo; solo nel pedicello, in corrispondenza alla strozzatura dell'articolazione, esse si fanno piccolissime.

La funzione meccanica nel pedicello, in questo organo sottile e debole, che piegasi sotto il peso dei propri fiorellini, è quasi per intero affidata all'epidermide, che è la parte più robusta.

Distribuzione dei fasci libro-legnosi nel fiore. — Abbiamo studiato con cura la provenienza e la distribuzione dei fasci libro-legnosi nel pedicello, nel talamo e negli organi del fiore per vedere se trovavansi tracce

di verticilli fiorali soppressi, le quali dessero ragione della sovrapposizione degli stami ai tepali, e luce sulla provenienza e costituzione attuale del fiore maschile.

I 9 o 10 cordoni che percorrono il pedicello, nel passaggio da questo al talamo, cioè presso a poco in corrispondenza alla strozzatura pedicellare, si avvicinano, e s'intrecciano per formare un grosso ganglio imbutiforme (*g f l b* fig. 5, tav. XX).

Da questo ganglio si liberano cinque fasci che salgono irradiando come le bacchette di un ombrello rovesciato (vedasi la fig. 6 della tavola XX, la quale rappresenta la proiezione delle porzioni dei fasci racchiusi in una fettolina un poco grossa, tagliata in corrispondenza al piano *g f l b* della fig. 5) secondo cinque piani mediani equidistanti, passanti ciascuno per l'asse del fiore e per gli assi di un tepalo e d'uno stame, poichè questi organi, come si è detto, si sovrappongono.

A breve distanza dal centro d'irradiazione ognuno di questi cinque fasci si sdoppia in due nel senso verticale, cioè nel senso del piano mediano che passa ad un tempo per l'asse del tepalo e dello stame (fig. 5, tav. XX), e di questi due cordoni uno, l'inferiore, entra in un tepalo, del quale va a costituire la nervatura mediana, e l'altro, il superiore, entra in un filamento di stame, ove ridottosi a pochissimi elementi, 4 o 5 finissimi vasi spirali, lo percorre sino all'antera.[1]

Nessuna traccia quindi, sia nel numero sia nella distribuzione dei fasci libro-legnosi, che tradisca la soppressione d'un verticillo; dieci sono gli organi del fiore e attorno a dieci oscilla il numero dei cordoni vascolari del pedicello: e le loro successive ramificazioni ripetono lo stesso numero.

Chi ritiene che il fiore attuale maschile provenga da un fiore primitivo ermafrodito o comunque più complesso, per aborto o soppressione d'organi, non trova appoggio nella struttura interna, poichè i supposti verticilli soppressi non avrebbero lasciata alcuna traccia istologica della loro primitiva esistenza.

Struttura del tepalo. — Come abbiamo accennato, il tepalo è sessile, (fig. 1, tav. XXI) ovato, allungato, acuminato, non piano, ma incurvato a cucchiaio colla concavità verso l'asse del fiore, come rilevasi dalla fig. 4 della tav. XX che rappresenta una sezione trasversale di tepalo nella parte più larga.

---

[1] Qualche volta ognuno di questi 5 fasci (fig. 6, tav. XX) pare provenga da due fasci brevissimi fondentisi insieme subito dopo formatisi; in tal caso, dal ganglio del talamo si libererebbero superiormente ancora 10 cordoni, i quali però dopo brevissimo percorso si riunirebbero di nuovo due a due per darci i 5 fasci che alla lor volta, poco dopo, si bipartirebbero nel senso verticale per innervare il tepalo e lo stame.

La sua struttura, benchè sia quella di una foglia semplice, non è priva di interesse.

Le due epidermidi sono assai differenti, l'interna, cioè quella del lato concavo, nell'organo sviluppato non si vede, o meglio si trova rappresentata da una semplice membrana (*i* fig. 10, tav. XX). È solo seguendo lo sviluppo del fiore che quest' epidermide si rinviene sotto forma di un debole strato di cellule che presto si schiacciano addossando le proprie pareti tangenziali esterne alle interne così che i lumi delle cellule scompaiono e formasi la irregolare e falsa membrana che ricopre il mesofillo. Prima dello schiacciamento, quest'epidermide consta di cellule tavolari, a contorno sinuoso, non molto dissimili dalle cellule dell' epidermide inferiore, ma con pareti molto più sottili; è priva di stomi e ha solo qualche rarissimo pelo, lungo, appuntito e fino (*p* fig. 4, tav. XX).

L'epidermide esterna o inferiore è invece molto sviluppata, anzi può dirsi costituisca la parte maggiore del tepalo. Risulta di cellule tavolari a contorno molto sinuoso (fig. 2, tav. XXI), e pareti esterne fortemente ingrossate (in relazione alla finezza dell' organo) così da costituire l'elemento meccanico principale, quello che insieme ai fasci libro-legnosi tiene in sesto l'intero organo. Alla base e lungo la nervatura mediana le cellule spianano le loro pareti radiali e si fanno più o meno rettangolari (di fronte). Vi si trovano inoltre peli, glandole e stomi. I primi sono di due specie: gli uni (lungo la costola mediana) robustissimi, conici, adunchi, appuntiti, con pareti grosse sino a chiudere il lume nella parte anteriore, larghi alla base ove contengono un cistolite, e tutti rivolti verso l'apice del tepalo; gli altri, deboli, quasi filiformi, cilindroidi, talvolta anche irregolarmente ingrossati all'apice, generalmente molto lunghi, con pareti sottili e privi di cistolite, sviluppansi verso il margine e al margine stesso, che rendono più o meno frangiato (fig. 2, 4, tav. XX). I primi, cioè quelli della costola, contribuiscono, non vi ha dubbio, a rinforzare il tepalo e quindi fungono anche come elementi meccanici. Fra la costola mediana e i margini, si hanno peli intermedi (fig. 2, tav. XXI) per grossezza e per forma.

In mezzo a questi peli semplici se ne trovano dei glandolosi; alcuni terminanti con una piccola testa di 4 cellule, altri molto più grossi, con capolino di 8 e più cellule secretizie e largo serbatoio cuticulare d'olio essenziale (*gl* fig. 4, tav. XX; fig. 2, tav. XXI).

Gli stomi in discreto numero, 99 per mmq. in media,[1] veggonsi sparsi senza regola apparente, alquanto sporgenti sulla superficie la-

[1] È la media di parecchie osservazioni che diedero un minimo di 96 e un massimo di 104 e che furono fatte alla metà della lamina e nel mezzo fra la costola e uno dei margini.

minare. Sono semplici, con piccolo vestibolo (*e* fig. 8, tav. XXI) che precede l'ostiolo ed è superiormente limitato da un sottile labbricino; all'interno si allargano subito e sboccano in una camera aerifera abbastanza grande, in immediata comunicazione colle grandi lacune del mesofillo.

Fra le epidermidi si ha il mesofillo, povero, anzi ridotto al minimo possibile, formato di uno a tre strati, e più alla costola, di cellule rotondeggianti, talora allungate e ramificate che dànno un tessuto spugnoso a larghe maglie con cloroplasti relativamente grossi (fig. 10, tav. XX; 4, 5 tav. XXI); nessun accenno di parenchima a palizzata. Parecchie delle cellule del mesofillo che trovansi contro l'epidermide interna o superiore, quella che si schiaccia, contengono grosse druse di ossalato di calcio (fig. 12, tav. XXIII), druse che mancano in tutto il tessuto rimanente. In corrispondenza alla costola, 2 o 3 serie di cellule senza clorofilla (*clm* fig. 5, tav. XXI), e a pareti più grosse, accennano a tracce di collenchima.

Verso i margini, per non breve tratto, il mesofillo vien meno, onde si ha una buona zona tutto all'ingiro del tepalo, risultante unicamente delle due epidermidi in diretto contatto (fig. 12, tav. XXIII e 2, tavola XX); anzi, a completo sviluppo, per lo schiacciamento dell'epidermide interna, la zona marginale sembra risultare della sola epidermide esterna.

Questa diversa struttura delle due epidermidi deve, non v'ha dubbio, contribuire all'antesi del fiore, a determinare i diversi movimenti dei tepali, a mantenerne l'incurvamento a cucchiaio anche dopo l'apertura, ecc.; e ciò si capisce poichè l'esterna è molto forte, l'interna molto debole, di più, questa col suo rapido avvizzirsi cambia l'equilibrio delle tensioni nei tessuti della lamina.

Percorso dei fasci libro-legnosi nei tepali. — Come abbiamo visto, la struttura del tepalo è quella di una foglietta molto semplice, nella quale, fra l'altro, lungo i margini si hanno due zone, larghe ciascuna $^1/_5$ circa (fig. 4, tav. XX) dell'intero tepalo, prive di mesofillo. Ora, la rete dei fasci libro-legnosi non si estende oltre i $^3/_5$ della larghezza della lamina come vedesi nella fig. 1 della tav. XXI; in altri termini, i fasci si arrestano col mesofillo.

Un fascio unico entra dal talamo nel tepalo, corre per buon tratto indiviso, poi si ramifica. La ramificazione, come vedesi nella fig. 1, tavola XXI, è relativamente semplice; pennata per quanto riguarda i rami principali, o di 2.° ordine, che staccansi, talora alterni talora opposti, in numero di 5 o 6 per parte. Questi hanno direzione pressochè normale alla nervatura mediana e tendenza a dirigere i loro rami di 3.° e 4.° ordine, verso la base del tepalo, onde il complesso acquista

l'aspetto di un sistema di ramificazione per così dire pendulo. Le ramificazioni di rado salgono sino al 5.° ordine e terminano libere in mezzo alle larghe maglie, talora chiuse, più spesso aperte, formate dalle ramificazioni d'ordine men elevato: le estremità delle ramificazioni non sono ingrossate, come troveremo nelle foglie, nei cotiledoni e nelle stipole.

La fig. 1 della tav. XXI rappresenta un tepalo visto dalla faccia superiore o concava. Vi si noti come la ramificazione sia asimetrica, la parte di destra essendo più regolare di quella di sinistra; la prima è chiusa quasi da una linea continua parallela al margine, mentre la seconda è irregolare e interrotta, colle maglie più aperte, ecc.

Questa asimetria, che noi abbiamo quasi sempre constatato, è probabilmente in relazione collo sviluppo dei diversi tepali del fiore, e dipendente forse dalla posizione differente che in esso ciascuno occupa.

Si noti pure, pei futuri confronti cogli altri organi laminari, la larga zona basale che rimane priva di fasci libro-legnosi.

In detta figura si vede anche come i peli marginali vadano diminuendo e si accorcino col scendere dall'apice alla base del tepalo, ove vengono meno, e come le glandole *gl* (viste e disegnate per trasparenza) siano relativamente poche e sparse senza regola, salvo una certa tendenza a seguire il percorso dei fasci.

Stami. — Nello stame, come si è detto, considereremo separatamente il filamento col suo connettivo, l'antera, la deiscenza di questa e il polline.

Filamento. — Il filamento confrontato coll'antera è relativamente corto e sottile. Sopra il cuscinetto a stella del toro mostrasi per breve tratto piuttosto grosso, poi si fa filiforme, e tale mantiensi sino all'antera, ove s'ingrossa alquanto e forma il connettivo.

Dal ganglio fibro-vascolare del talamo si parte, nel modo che abbiamo di già indicato, un cordone libro-legnoso a sezione rotondeggiante con xilema all'interno e floema all'ingiro, quindi a tipo centrico, che corre lungo tutto l'asse dell'organo. Lo xilema consta di pochi vasi (fig. 6, tav. XXI) spirali, il floema di cellule molto lunghe a pareti sottili e piccolo lume. Un'epidermide di cellule allungate secondo l'asse e rotondeggianti nel senso trasverso, con pareti esterne relativamente assai grosse, limita l'organo; e fra l'epidermide e il fascio evvi un tessuto molto lasso con grandi lacune, formato di cellule assai estese nel senso longitudinale, e quasi circolari in sezione trasversale, contenenti pochi e piccoli grani di clorofilla. La struttura del filamento rammenta quindi quella del pedicello fiorale, solo qui il fascio è unico, e manca la guaina amilacea. Il cordone libro-legnoso sale indiviso sino all'antera, ma col salire moltiplica i suoi elementi portando i vasi dello xilema

da 5 o 6 sino a 20 e 24 (fig. 6, tav. XXII) ingrossandone le pareti, e rivestendo il legno di un floema formato di una zona di due o più serie di cellule a lume strettissimo e pareti sottilissime. Il fascio così ingrossato entra nell'antera e ne attraversa il connettivo sin quasi all'apice.

Il connettivo risulta di cellule allungate nel senso dell'asse dell'antera, circolari in sezione trasversa, con larghe lacune che si fanno più grandi col maturare dell'organo, anche per stracciature del tessuto. Contiene qualche raro grano di amido e di clorofilla; druse di ossalato di calcio veggonsi al solito nello strato ipodermico.

Antera. — L'antera attaccata per la base e pendente è nel complesso un corpo allungato (fig. 6, 7, tav. XIX, 3, tav. XXII), leggermente rigonfio nel mezzo e più grosso all'apice che alla base, con sezione trasversale quadrata o trapezoidale (il lato interno è più stretto) ad angoli arrotondati. Ha quattro insenature longitudinali una per lato; le due sui fianchi, più profonde di quelle sulle facce anteriore e posteriore.

Le antere si sviluppano molto per tempo; il fiore non ha ancora raggiunto un millimetro di diametro che si veggono di già molto grosse benchè ancor sessili (fig. 3, tav. XIX). Quando è ancor chiusa, l'antera presenta quattro logge, due esterne più grandi, due interne (cioè che guardan l'asse del fiore) più piccole; queste però col maturare raggiungono quasi le dimensioni delle altre. A maturanza, l'antera diviene biloculare, indi si apre. La deiscenza avviene per la rottura delle pareti laterali (in corrispondenza alle linee *a a* fig. 3, tavola XXII) di separazione delle due logge contigue, interna ed esterna, così che ognuna delle cavità dell'antera aperta proviene dall'unione di due delle quattro logge primitive.

Avvenuta la deiscenza lungo due linee poste sui fianchi, quindi laterali, l'antera si torce in modo che le dette due linee si volgono verso l'asse e così la deiscenza originariamente laterale appare alla fine introrsa. [1]

La struttura della parete dell'antera non è priva di interesse. A maturanza questa parete consta unicamente di uno strato di cellule provviste di listelli d'ingrossamento, rivestite da una curiosa membrana che ha l'aspetto disegnato nella fig. 2 della tav. XXII. A ben comprendere la detta struttura fa d'uopo seguire lo sviluppo dell'organo. Se si esamina un'antera giovane, vedesi che attorno alla cavità contenente le cellule-madri del polline si ha una grossa parete formata

[1] Il Baillon (*Histoire des plantes.* Paris, 1875. Vol. VI, pag. 160) dice che l'antera della canapa è primitivamente introrsa, e in nota aggiunge, che le linee di deiscenza possono divenire laterali, indi leggermente estrorse.

di 5 strati di cellule (fig. 4, tav. XXII). Lo strato interno è di cellule pressochè cubiche, con pareti sottili, piene di plasma denso e finamente granuloso; è lo strato nutritivo, epiteliale o tappezziale che dir si voglia. Gli altri quattro strati sono quelli che costituiscono la vera parete dell' antera, nella quale si possono distinguere due epidermidi, interna ed esterna, e una zona mediana.

L'epidermide esterna (*e p* fig. 4, tav. XXII) risulta di cellule tavolari, molto estese nel senso tangenziale, depresse nel radiale con pareti laterali assai grosse e sinuose (fig. 5, tav. XXII), con cuticola finamente zigrinata come vedesi nelle figure 1, 2 della tav. XXII. In corrispondenza alle quattro insenature longitudinali sopra accennate, queste cellule si rimpiccoliscono, specie nelle due più larghe antero-posteriori, ove formansi anche delle glandole (*g l* fig. 3, tav. XXII) a grosso capolino simili a quelle descritte nel fiore femminile e quali qui vedonsi schematicamente figurate. Queste glandole appaiono molto per tempo, quando le antere non hanno ancora differenziati i tessuti interni; sono costanti e non sviluppansi mai in altra parte dell'antera.

L'epidermide interna (*ep'* fig. 4, tav. XXII) consta in fondo di cellule simili alle esterne, pure depresse, e assai estese (benchè meno) nel senso tangenziale. Le cellule che costituiscono i due strati (*h, h'* fig. 4, tav. XXII) della zona mediana sono molto simili fra loro, leggermente allungate nel senso tangenziale, con pareti alquanto ingrossate e piene di plasma denso e granuloso sino a che l'antera è giovane.

Collo svilupparsi dell'organo e colla conseguente formazione del polline lo strato epiteliale *s n* viene distrutto e il materiale delle sue cellule assorbito dal tessuto pollinigeno; la stessa sorte subisce l'epidermide interna e il primo strato *h'* parenchimatoso della zona mediana (fig. 7, tav. XXII). Così la parete dell'antera si riduce unicamente allo strato *h* della zona mediana; dappoichè anche le cellule dell'epidermide esterna *e p* si sformano, si schiacciano e perdono in gran parte il loro contenuto.

Le cellule di questo unico strato *h* che permane a costituire da solo le pareti delle logge dell'antera, col maturare di questa, subiscono forti differenziazioni, trasformandosi nelle così dette cellule fibrose del Purkinje. Ingrossano fortemente le loro pareti radiali (*r, r* fig. 1 e 6, tav. XXII) e così pure, ma in minor misura, le pareti tangenziali interne (*i n* fig. 1, tav. XXII), mentre le pareti tangenziali esterne restano sottili come prima o crescono di ben poco.

L'ingrossamento delle pareti tangenziali interne è bensì generale su tutta la loro superficie, ma non uniforme, poichè sulla faccia che guarda il lume della cellula esso si accentua in alcuni punti, così da formare delle piccole e irregolari prominenze. Inoltre, tutto all'ingiro dal margine di tale parete sollevansi forti listelli, pure dovuti ad ingros-

samente centripeto, che salgono lungo le pareti laterali o radiali, e ripiegansi ad arco contro la parete tangenziale esterna, sulla quale si ramificano e si anastomizzano così da costituire una rete più o meno intrecciata di archi sporgenti come vedesi di fianco e di fronte nelle fig. 1 della tavola XXII (un poco schematica) e 7 della tav. XXI. I listelli che formano questi archi hanno sezione più o meno rettangolare cogli angoli un poco rotondati e inferiormente, cioè verso il punto del loro distacco dalla parete tangenziale interna, si allargano in una ampia base che gradatamente si perde e immedesima nella detta parete.

La figura 1 della tav. XXII mostra chiaramente una tale struttura in tutti i suoi particolari; in essa la prima cellula di sinistra (*a*) appare assai più piccola delle altre e colla parete tangenziale interna molto ingrossata, perchè il taglio ha colto questa cellula verso una delle sue estremità ristrette e per di più in direzione parallella e in parte corrispondente ad uno dei detti listelli, che perciò presentasi di fianco e per intero e non in sezione [1].

Questi listelli sono leggermente lignificati, come lo sembrano in minima misura anche le parti rimanenti delle pareti tangenziali, mentre nessuna traccia di lignificazione noi abbiamo potuto rilevare nelle grosse pareti radiali.

Se si osserva per di fuori l'epidermide esterna delle logge, essa presenta la strana struttura che vedesi nella figura 2 della tav. XXII, della quale a tutta prima si stenta a rendersi conto. Con accurato esame si riesce però a riconoscere che i curiosi canali *c, c'*, irregolari e spesso anche ramificati, altro non sono che resti dei lumi delle cellule dell'epidermide esterna, schiacciatasi ovunque fuori che nei luoghi occupati dai detti pseudo-canali nei quali anche permangono resti di plasma con grossi granelli (non d'amido) e che corrispondono in sezione trasversale ai piccoli lumi *c c'* delle fig. 1 e 7 della tav. XXII.

Deiscenza delle antere. — La deiscenza dell' antera, è, come è noto, in generale, prodotta dal contrasto delle varie tensioni che a maturanza si manifestano nei tessuti delle sue pareti e per l'avvizzire di strati che si esauriscono e per l'azione dell'essiccamento su quelli che rimangono. L'essiccamento determina nelle diverse membrane delle cellule diverse contrazioni, grazie alla loro differente grossezza e al loro vario grado di lignificazione. Nelle antere a deiscenza longitudinale, inoltre, avvenuta la rottura, le pareti si accartocciano all'indentro o si

[1] Il Purkinje (*De cellulis antherarum fibrosis nec non de granorum polliniarum formis*) figura le cellule fibrose dell'antera della canapa (fig. 20, tav. VI), ma in modo errato e non le descrive perchè confessa:

De Cannabi sativa dubius haereo, hinc a descriptione abstinui.

rovesciano all'infuori a seconda che la lignificazione predomina sul lato esterno ovvero sull'interno, le pareti lignificate essendo quelle che meno si contraggono.

Nella canapa la parete dell'antera a maturanza rimane costituita, come si è visto, unicamente dallo strato delle cellule del Purkinje, giacchè anche le cellule dell'epidermide perduto il loro turgore avvizziscono e si schiacciano. Ora, le pareti delle logge anteriche per la mancata contropressione dell'epidermide verranno a trovarsi esposte ad una tensione dall'interno verso l'esterno che tenderà a staccarle dal corrispondente connettivo.

A questa prima azione un'altra per la canapa si aggiunge.

Se si pone mente alla speciale struttura delle membrane delle cellule del Purkinje, e alla distribuzione in esse della lignina (descritte nel paragrafo precedente), vedesi che le pareti di queste antere possonsi in fondo considerare come resultanti dalla riunione di tanti piccoli sistemi più o meno rigidi quanti sono i sistemi reticolati dei listelli lignificati (fig. 7, tav. XXI e fig. 6, tav. XXII), sistemi rigidi i quali sono tenuti insieme dalle grosse membrane radiali non lignificate e per ciò molto contrattili. Ora, durante l'essiccamento che cosa deve avvenire? Che le grosse membrane radiali (*r* fig. 6, tav. XXII) prive di lignina devonsi costringere in molto maggiore misura delle porzioni o areole interposte, rese relativamente rigide dalla rete dei listelli lignificati, e, necessaria conseguenza, in tutta la parete devesi manifestare una contrazione paralella alla sua superficie, contrazione la quale tenderà a restringerla e accorciarla in ogni senso. Un tale costipamento delle cellule e il conseguente raccorciamento della parete dovrà, non v' ha dubbio, validamente cooperare a produrre il distacco e la rottura della parete stessa. E tale rottura dovrà, naturalmente, avvenire nei luoghi di minore resistenza, i quali nella canapa trovansi in linee longitudinali disposte lungo le due insenature strette *b*, in corrispondenza ai piani *a a* (fig. 3, tav. XXII). Ivi, infatti, il tessuto congiuntivo è meno grosso che nelle pareti antero-posteriori, e le cellule fibrose, piccole e deboli, vanno gradatamente ingrandendosi e facendosi più robuste col procedere verso le insenature opposte *c c*. Aggiungasi, che le cellule epidermiche le quali ovunque, molto estese e deboli, avvizziscono, quivi invece fattesi piccole, robuste e resistenti, permangono, costituendo una specie di membranella di rinforzo che si estende e si sovrappone per qualche tratto sulle porzioni contigue delle pareti delle due logge, e contribuisce a tenerle unite (*c* fig. 6, tav. XXII). Così in corrispondenza delle insenature *c*, *c* si ha la massima resistenza, la quale va gradatamente decrescendo col procedere verso le insenature *b b*, ove divien minima, e ove quindi ha luogo il distacco delle ultime e più sottili cellule fibrose dal connettivo.

L'avvizzimento dello strato epidermico e la struttura che le cellule del Purkinje assumono nella canapa ci spiegano anche facilmente il rovesciarsi all'infuori delle pareti dell'antera, poichè dall'un lato vien meno la contropressione epidermica e dall'altro le membrane esterne delle dette cellule sono meno lignificate e più deboli, quindi devono essere un poco più contrattili delle interne che accolgono le larghe basi ingrossate dei listelli stessi.

Polline. — I grani del polline si formano come in tutte le dicotiledoni a 4 a 4 per simultanea divisione del plasma d'una cellula-madre (fig. 3, tav. XXI). Sono rotondi, colla superficie dell'exina finamente aculeata o zigrinata (fig. 3, tav. XX). Osservandoli però nell'acqua o nella glicerina si vedono lisci perchè l'exina si distende e le zigrinature scompaiono.

In tre punti della superficie, pressochè equidistanti fra loro, scorgesi una piccola prominenza mammellonare (fig. 1, tav. XX), che al centro mostra un forellino, apertura d'uno stretto canaletto che attraversa l'exina e sbocca in una piccolissima cameruccia (bisogna osservare a fortissimo ingrandimento) che ha forma di cupoletta e che apresi fra l'exina sollevata e l'intina (fig. 8, tav. XX). Lo strato dell'exina, molto più sottile di quello della sottoposta intina, è decisamente cutinizzato; attorno al foro si ingrossa e forma come un labbruccio anulare di rinforzo. In corrispondenza d'ognuna di tali aperture l'intina forma un corpo semisferico che sporge entro la cavità cellulare; magazzino di cellulosa che somministrerà il materiale per la formazione della parete del budello pollinico. Il polline, il cui plasma è ricco di granellini d'amido, posto in ambiente umido germina in 4 o 5 ore e caccia un budello a parete grossa, e superficie non liscia, che quando trovasi sopra un fiore scende serpeggiando fra le papille degli stimmi e poi s'interna nell'ovario.

Diagramma e orientazione dei fiori maschili.

Il come i fiori maschili si dispongano per rispetto al rametto che li produce vedesi rappresentato, in modo schematico, nella figura 4 della tavola XXIII, ove $a\,s^1$ indica la proiezione dell'asse del ramo principale da cui si stacca il rametto terminale fiorifero del quale si offre il diagramma. Questo rametto si divide in tre, uno mediano che termina con un semplice fiore $a\,s^2$ e due laterali $a\,s^3$, dei quali, l'uno, il sinistro, è più forte del destro. In realtà ciascuno di questi rametti porta quasi sempre oltre al fiore disegnato nella figura gli inizi di altre ramificazioni sottostanti che non si sviluppano e che quindi per semplicità non vennero rappresentati.

Il fiore mediano è orientato in modo che il suo piano di simmetria passa per l'asse $a\ s^1$ del ramo principale, e verso lo stesso asse convergono pure i piani di simmetria dei due fiori laterali.

I rametti laterali nascono all'ascella di stipole, mentre al mediano manca la brattea. La prefiorazione è quinconciale, perchè ha due tepali all'esterno (fig. 1, tav. XIX), due all'interno, ed uno con un margine esterno e l'altro interno, e sono per tal modo fra loro combinati che in sezione trasversale presentansi disposti come i lati d'un triangolo isoscele curvilineo col vertice rivolto verso l'asse principale del ramo che produce il rametto che li genera. Al vertice di tale triangolo (fig. 4, tav. XXIII; la forma triangolare è, in natura, pei fiori in bocciolo più accentuata) sta piegato a chiglia uno dei tepali esterni, ai suoi lati susseguono i due tepali interni quasi distesi, e alla base si ha l'altro tepalo tutto esterno a sinistra, e il tepalo con un margine interno e l'altro esterno a destra. Gli stami, come si è detto sovrappongonsi ai tepali, come vedesi nella fig. 4 della tav. XXIII la quale dà ad un tempo il diagramma del fiore e dell'infiorescenza nei suoi rametti terminali.

Infiorescenza maschile.

La distribuzione dei fiori maschili sul ramo che li produce non è al certo delle più semplici. Le foglie passando dal fusto, ove sono decussate, ai rami dell'infiorescenza si dispongono, più o meno gradatamente, in spirale secondo l'indice di fillotassi $^2/_5$.

Nei rami principali abbiamo per ogni nodo una foglia o brattea (ad uno o tre segmenti) con due stipole e tre rami ascellari. Il ramo mediano (all'ascella della brattea) talora si sviluppa molto più dei due laterali (alle ascelle delle stipole), talora meno, e qualche volta abortisce. Assai sviluppato si trova nei rami principali, generalmente alla base dell'infiorescenza, e da essa salendo tanto verso l'apice principale che verso gli apici secondarî (cioè coll'elevarsi dell'ordine delle ramificazioni) questo ramo mediano diminuisce sino a ridursi ad un sol fiore, il quale talvolta nemmeno si forma. Qualche cosa di simile avviene per le foglie o brattee, che gradatamente si riducono col salire dalla base agli apici dell'infiorescenza, ove anzi scompaiono non lasciando che le stipole fattesi minutissime, quasi filiformi, puntute, scariose ai margini e brune.

Nella fig. 1 della tav. XXIII abbiamo rappresentato schematicamente come si ramifichi uno dei rametti stipolari; ciò ripetesi in tutta l'infiorescenza e quindi la caratterizza. In detta figura, A rappresenta una breve porzione dell'asse principale dell'infiorescenza in corrispon-

denza ad un nodo dal quale è stata asportata la foglia (di questa si vede nell'areola chiara la sezione del picciuolo) lasciandovi le due stipole *s t p* e i tre rami ascellari, uno solo però intero, lo stipolare di destra (indicato con II poichè è ramo di 2.° ordine, supponendo di 1.° l'asse da cui si stacca). Questo ramo stipolare presenta 4 ramificazioni principali successive (d'ordine sempre più elevato) disposte in spirale e indicate coi numeri III, IV, V, VI. Tutto il rametto si è disegnato, per maggior chiarezza, molto più lungo e più sciolto di quel che era in natura.

Se si studia attentamente la detta figura, rilevasi che per ogni nodo si hanno 3 rami, due laterali ed uno mediano. Ciò emerge abbastanza chiaramente negli apici, ove tutti e tre i detti rami sono deboli e ciascuno rappresentato da un semplice fiore.

Nella parte basale le cose non sono altrettanto chiare; la ramificazione ivi è più complicata, ma in fondo non diversa. La complicazione proviene: primo, dal fatto che quivi i nodi per così dire si sciolgono o almeno si allungano, inquantochè si ha come un concrescimento, per un certo tratto e per ogni biforcazione, o dei due rami stipolari fra loro i quali in tal caso si scindono solo al disopra del punto d'inserzione del ramo mediano debole, o di tutti e tre i rami del nodo, ed allora è il ramo mediano debole che si libera dopo; secondo, perchè dei tre rametti il mediano non ha brattea, e i due laterali provengono dall'ascella di stipole scorrenti, che si staccano in piani diversi, spesso al di sopra del nodo stesso.

Esaminiamo infatti il sistema di ramificazione della nostra figura; nel primo nodo della base il ramo II si scinde in tre, cioè nel mediano III^{m} (rappresentato da un sol fiore) e nei due III e III^{c} laterali che dividonsi più sopra; di questi, uno, quello di destra più forte, continua l'asse della ramificazione, l'altro, quello di sinistra più debole, ci dà il 1.° rametto fiorifero *C*, di 3.° ordine. Al secondo nodo, il ramo III si scinde nel rametto debole mediano IV^{m} (rappresentato da un sol fiore) e nei due rami laterali IV e IV^{c} che pure rimangono per breve tratto uniti, dei quali il primo a destra è ancora il più forte, il secondo a sinistra il più debole; il primo ci continua l'asse dell'infiorescenza, il secondo ci dà il 2.° rametto fiorifero laterale *C*, di 4.° ordine. Salendo, al terzo nodo il ramo IV ci dà, nel mezzo, il rametto debole V e ai lati i due laterali V e V^{c} [1] dei quali però il più forte, quello che seguita l'asse dell'infiorescenza, non è più quello di destra, ma bensì quello di sinistra; quello di destra fornisce il rametto fiorifero *D*, di 5.° ordine.

Al quarto nodo, il ramo V (per errore litografico manca il segno V) si scinde pure in 3, uno mediano debole, non disegnato perchè non svi-

---

[1] Nella figura non fu disegnato il V e invece di V^{m} si è fatto due volte V^{c}.

luppatosi, e due laterali, VI e VI', uno più forte (ora quel di destra) e uno più debole. Ambedue questi dividonsi poi in 3 rametti deboli, rappresentati da tre fiori, tutti di 7.° ordine e tutti staccantisi dallo stesso piano, poichè qui come in tutti i rametti terminali i nodi più non si sciolgono.

Quindi nei due primi nodi III e IV, il ramo laterale più forte è sempre dallo stesso lato (il destro), mentre nei due successivi, V e VI, i rami forti si alternano (l'uno a destra, l'altro a sinistra). In ciascuno poi dei rametti fioriferi laterali, *C*, *C*, *D*, *D*, si ripete lo stesso sistema di ramificazione, solo con maggiore frequenza dell'alternanza.

Concludendo si ha, che l'infiorescenza, nel suo complesso, cioè per rispetto all'asse principale, ci offre una specie di panicolo o grappolo composto, foglioso nella regione inferiore; e in ogni singolo ramo secondario ci presenta una dicotomia simpodica mista, cioè simpodica scorpioide alla base, e simpodica elicoidale agli apici.

Qualche volta l'uniteralità delle ramificazioni estendesi a tutti i rami *C* e *D* e in parte anche ai loro discendenti, allora la dicotomia diviene quasi tutta scorpioide.[1]

Confronto fra le infiorescenze maschile e femminile.

Se si confrontano le due infiorescenze si trova in fondo una grande corrispondenza fra loro nella parte fondamentale poichè in ambedue abbiamo 3 rami per ogni foglia. Differiscono per altro pel fatto che mentre nella maschile i due rami laterali fortemente si sviluppano producendo le sopradescritte dicotomie miste, nella femminile invece, i due rami laterali rimangono atrofizzati poichè riduconsi ciascuno ad un sol fiore, e talora anche questo abortisce. Per converso, il ramo mediano, nella infiorescenza maschile si allunga e si sviluppa copiosamente, almeno alla base, e gradatamente diminuisce sino a ridursi ad un sol fiore col procedere verso gli apici; nella femminile invece, se esso non mai fortemente si allunga nemmeno mai completamente abortisce. Infine, l'infiorescenza maschile è molto lunga e lassa mentre la femminile è corta, stipata e assai fogliosa.

[1] La figura e la descrizione che dà l'Eichler (*Blüthendiagramme.* Parte II, pag. 62) dell'infiorescenza maschile si scostano notevolmente dalle nostre e ci sembrano non esatte. Per rilevare le differenze però bisognerà che il lettore confronti gli originali e le relative figure (quelle dell'Eichler trovansi spesso riportate nei più autorevoli e moderni trattati di botanica), cosa che qui noi non possiamo fare. Anche il Payer (*Traité d'organogénie.* Pag. 28) dà una pregevole e breve descrizione di quest'infiorescenza, ma non la figura; è troppo succinto e pure non esatto.

APPENDICE

Avanti di chiudere questa prima parte del nostro lavoro, esaminiamo, come fu promesso, alcuni dei problemi che ad essa si riferiscono e che sotto un certo rispetto la completano.

Sono argomenti relativi alla distribuzione dei sessi, e che si possono così formulare: 1.° è la canapa sempre e in modo assoluto una pianta dioica?; 2.° il diclinismo in questa pianta rappresenta un perfezionamento o un regresso?; 3.° vi sono caratteri per distinguere in modo sicuro le piante maschili dalle femminili (ben inteso prima della fioritura)? quali sono?; 4.° quali possono essere le ragioni per le quali le piante femminili sono più robuste delle maschili?; 5.° in quale rapporto stanno fra loro le piante femminili e le maschili?; 6.° possiamo noi col mezzo degli agenti esterni modificare un tale rapporto? ovvero, gli agenti esterni possono durante lo sviluppo della pianta avere influenza per determinarne il sesso, o per modificare il rapporto fra i semi produttori di individui maschili e quelli d'individui femminili, che la pianta va a formare?; 7.° il sesso è di già determinato nel seme? vi sono caratteri per distinguere i semi maschili dai femminili?

Ora di ciascuno in particolare.

La canapa è sempre, ed in modo assoluto, una pianta dioica?

Già il Nees von Esembeck [1] sin dal 1829 avvertiva che potevansi trovare piante di canapa con ambo le specie di fiori riuniti sullo stesso individuo, [2] e il Gasparrini [3] nel 1862 affermava che si possono avere piante femminili con qualche fiore maschile, e qualche volta, per anomalia, piante con fiori unisessuali ed ermafroditi ad un tempo; di queste anzi ne dava le figure. Anche il Masters [4] accenna a fiori di canapa ermafroditi.

Il Braun [5] riferisce di piante con infiorescenze i cui rami alla base portavan fiori maschili e all'apice fiori femminili.

[1] Op. cit. Vedi *Bibliog.* N. 9.

[2] Girou de Buzareingues pure avverte che in certe sue colture sperimentali di canapa fatte nel 1830 ebbe sopra 158 piedi 2 piante monoiche e talune di queste pure rinvenne in altre colture (Op. cit. Vedi *Bibliog.* N. 8).

[3] Op. cit. Vedi *Bibliog.* N. 13.

[4] Op. cit. Vedi *Bibliog.* N. 55.

[5] Op. cit. Vedi *Bibliog.* N. 20.

Holuby[1] racconta che nell' Ungheria superiore è nei canapai così frequente la produzione di piante monoiche, che il popolo le designa con un nome speciale, *Sverepà Konopa* (canapa selvatica) o *Blàznivá Konopa* (canapa folle); d'essa ne distingue e descrive anzi diverse forme che abbiamo indicate nella Bibliografia (vedi p. 18).

Heyer[2] infine nota come la forma monoica sia più frequente in alcune contrade che in altre, e attribuisce il fatto a eredità.

Tutto questo ci dice che la dioicità della canapa non è assoluta, benchè tale pianta debba, non v'ha dubbio, esser messa fra le specie dioiche più costanti, poichè vi sono regioni intere ove non furono mai avvertiti individui monoici.

Il diclinismo nella canapa, sia primitivo o derivato, rappresenta un perfezionamento o un regresso?

Per la canapa forse più che per altre specie di angiosperme si può, filogeneticamente parlando, discutere se essa provenga da un tipo a fiori ermafroditi dal quale per riduzione sia discesa la forma attuale a fiori unisessuali, o, viceversa, se l'attuale forma a fiori unisessuali abbiasi ad avere per primitiva, e, di conseguenza, se i fiori ermafroditi trovati dal Gasparrini e dal Masters non accennino ad una tendenza, o, meglio, ad una possibilità di trasformazione delle piante femminili attuali in ermafrodite.

In favore della prima ipotesi sta: 1.° la facilità colla quale in generale gli stami possono abortire e scomparire dai fiori ermafroditi, dando luogo alla trasformazione di questi in fiori femminili; 2.° il fatto che i fiori ermafroditi nella canapa si svilupperebbero, secondo il Gasparrini,[3] non in condizioni normali e favorevoli di coltivazione, ma invece quando le piante si seminano precocemente e si sforzano; onde essi sembrerebbero casi teratologici, specie di colpi d'atavismo. È così che oggidì, in base a questi e altri fatti analoghi i quali tuttora si avverano nelle piante, si ammette dai più, col Nägeli, col Thisetton Dyer, coll'Hildebrand, ecc., che le forme ermafrodite siano da considerarsi filogeneticamente come *primitive*, e le forme monoiche e le dioiche abbiansi a ritenere come derivate da quelle.

In favore dell' altra ipotesi, secondo noi, si avrebbero le seguenti

[1] Op. cit. Vedi *Bibliog.* N. 32.

[2] *Unters. u. d. Verhältn. des Geschlecht. b. einhäus. u. zweihäus. Pflanzen.* p. 32.

[3] Il GASPARRINI (op. cit.) dice che si possono avere qualche volta, per anomalia, piante con fiori unisessuali ed ermafroditi ad un tempo, e disegna infatti nella sua tav. III, alla fig. 8, fiori teratologici da lui trovati, cogli stami spostati in spirale, sormontati da un ovario in parte abortito, e nelle fig. 10 e 11, carpelli abortiti saldati insieme ad antere.

considerazioni: 1.° la completa scomparizione non facile a comprendersi dell'organo femminile dal fiore ermafrodito per costituire il fiore maschile attuale, di così perfetta struttura nella canapa; 2.° la grande attività meristematica che si ha in genere nei fiori femminili, per la quale essi possono in seguito alla fecondazione seguitare a produrre tessuti e nuovi organi, come spesso avviene in molti frutti: attività meristematica che nella canapa è poi grandissima giacchè nei fiori femminili, come abbiam visto (pag. 139), si intercalano fra loro sino dal loro inizio i varii verticilli fiorali. Una tale attività sembra a noi stia ad indicare piuttosto una disposizione a produrre nuovi organi che non il residuo di una tendenza ad aborti; 3.° la grande rarità di fiori ermafroditi, la loro forma primitiva, propria d'organi che si stanno costituendo (vedi Gasparrini); 4.° si è visto che nei fiori femminili fra il perigonio e il carpello (ovario) si hanno (vedi pag. 143) dei mammelloni: ora se questi stanno ivi a rappresentare rudimenti di stami, come abbiamo supposto, essi invero potrebbonsi considerare tanto come gli inizii d'organi che si vanno a costituire, quanto come residui d'organi scomparsi; ma la loro forma di mammelloni regolari meristematici parla per verità più in favore d'organi che si iniziano che non di resti d'organi che scompaiono; 5.° il non essere riusciti per quante esperienze si sieno fatte, cambiando in tutte le maniere le condizioni degli agenti esterni, ad alterare in modo sensibile l'attuale rapporto fra le piante maschili e le femminili; 6.° la costanza della dioicità, la quale nella canapa è tale che le piante monoiche devono considerarsi come una vera eccezione. Se il capo stipite della nostra specie fosse stato ermafrodito dovrebbesi, pare a noi, avere l'inverso, o, quanto meno, avrebbesi a verificare una minore difficoltà nel passaggio dalla forma dioica alla monoica. La discendenza naturale in tal caso dovrebbe essere: 1.° ermafroditismo; 2.° monoecia; 3.° dioicia; di queste tre forme, nella canapa abbiamo solo l'ultima, ed è ben fissa e costante. In conseguenza sembra più logico ammettere che i pochi casi di forme monoiche non siano un ritorno a condizioni passate, ma gli inizii di nuove forme; e altrettanto e più deve dirsi pei fiori ermafroditi, finora rarissimi.

Se poi anche per la canapa si volesse ad ogni costo un tipo primitivo ermafrodito, bisognerebbe allora accordare che esso fosse così lontano dalla specie attuale che in questa il tempo avrebbe fatto scomparire ogni traccia, cancellato, per così dire, ogni ricordanza della sua origine.

E questo nostro modo di vedere s'accorda anche coll'autorevole opinione del Delpino,[1] il quale non ammette, come vuolsi generalmente,

[1] Delpino F., Note critiche sull'opera: *La distribuzione dei sessi nelle piante e la legge ecc., dell'Hildebrand*. Milano, 1867.

che il monoclinismo nelle angiosperme sia sempre più antico del diclinismo e afferma che esso va distinto in primitivo e in secondario (derivato o per aborto) ponendo la canapa fra le piante *unisessuali per diclinismo ingenito o primitivo a dicogamia necessaria.*

Vi sono caratteri che valgano a distinguere le piante maschili dalle femminili?

Se vi fossero caratteri sicuri per distinguere sin dal loro primo svilupparsi le piante maschili dalle femminili, l'agricoltore avrebbe sottomano un mezzo non privo di valore per regolare le proprie coltivazioni: dappoichè, p. e., quando la coltura fosse diretta in special modo alla produzione dei semi, tornerebbe il ridurre le piante maschili al minimo necessario per la fecondazione; altrettanto utile sarebbe in Oriente, nelle coltivazioni per la produzione dell'*Haschisch*, fornito solo dalle infiorescenze femminili. Anche le fibre tessili, per le quali da noi esclusivamente la canapa si coltiva, non sono le stesse, sì per quantità che per qualità, nelle piante maschili e nelle femminili.

Sventuratamente caratteri di tal fatta non si hanno; la distinzione patente del sesso nelle piante incomincia solo quando esse sono di già molto avanti nel loro sviluppo, quando cioè non tornerebbe conto la soppressione delle une o delle altre, perchè a tutta perdita. I caratteri, non sempre facili ad essere riconosciuti, che valgono a distinguere le piante maschili dalle femminili sono i seguenti. Nelle prime, il fusto è più sottile e slanciato, e gli internodi sono più lunghi che nelle seconde; pure più lunghi sono i picciuoli delle foglie, i segmenti più stretti e generalmente in numero minore che nelle femminili; nelle foglie delle prime essi di solito oscillano fra 5 e 7, di rado arrivano a 9, mentre nelle foglie delle seconde i segmenti ordinariamente stanno fra 7 e 9 e talvolta raggiungono il numero di 11.[1]

Inoltre le piante maschili crescono più rapidamente delle femminili e fioriscono (apparentemente) anche un poco prima.[2] La produzione

[1] Il De Lanessan I. L., in una nota alla sua traduzione (pag. 289, vol. II) dell'opera: *Histoire des Drogues d'origine végétale* di *Flückiger e Hanbury*, dice che nelle piante femminili le foglie inferiori hanno d'ordinario 7 segmenti e talvolta 9, mentre, nelle piante maschili d'egual vigore, il numero delle fogliole nelle foglie inferiori di solito è di 5, e di 3 nelle superiori.

[2] Se questo realmente avvenga merita di essere meglio constatato, poichè noi possiamo assicurare che i fiori femminili sono maturi per la fecondazione assai per tempo, quando dall'aspetto esterno non si direbbero ancora ben sviluppati tanto sono piccoli.

Del resto, se le piante maschili fiorissero prima, il polline dei primi fiori andrebbe perduto, almeno per le piante di una stessa seminagione, il che non sarebbe conforme alle leggi della natura.

però della sostanza organica sarebbe molto più rapida e potente nelle femminili che non nelle maschili. [1]

A questi caratteri si può aggiungere una differente colorazione delle foglie nei diversi stadi di sviluppo. Quelle delle piante maschili al principio della loro fioritura sono d'un verde più scuro di quelle delle foglie delle piante femminili nello stesso tempo. Verso la fine della fioritura avviene l'inverso; le foglie delle femminili si fanno più verdi di quelle delle maschili e, nel tempo della fioritura piena, i due verdi si uguagliano. Queste differenze peraltro non sono così accentuate, e nemmeno così costanti, da aversi per caratteri sicuri

Quali possono essere le ragioni per le quali, nella canapa, le piante femminili raggiungono maggior sviluppo e hanno vita più lunga delle maschili?

Il Delpino, forse per il primo, ha trattato a fondo e in generale una tale questione [2] estendendo le sue considerazioni a molte piante dioiche e paragonando quanto avviene negli alberi con quanto si avverte nelle piante erbacee ed annue.

Infatti, Alfonso De Candolle [3] ricercando a proposito delle Smilacee se gli organi vegetativi offrivano caratteri sufficienti per poter distinguere gli individui maschili dai femminili, aveva concluso, che non ve n'erano, e che la ragione di tale fenomeno, punto raro secondo lui, nei vegetali, stava nel fatto che l'impollinazione non è legata alla forma degli organi vegetali, che pel trasporto del polline basta ch'esso sia volatile, o che un odore attiri gli insetti sui fiori da impollinare. Il Delpino invece, contraddicendo il De Candolle, notava che la diversità negli individui di diverso sesso non è rara nei vegetali, adduceva diversi esempi, fra i quali, la canapa, e concludeva che *lo sviluppo degli organi di vegetazione non era in correlazione con una od un'altra maniera di fecondazione, ma sibbene in correlazione col bisogno di maggiore o minore nutrizione degli individui che si formano a loro spese*. Pel Del-

[1] Heyer ha trovato che se raccolgonsi separatamente le piante maschili e le femminili al principio, alla fine e al mezzo della fioritura delle piante maschili, si ottiene che, ragguagliato a 100 il peso delle piante maschili, quello delle femminili è in media rappresentato rispettivamente da 131.8, 152.2, 221.4. L'Heyer afferma anche, in base ai risultati delle sue esperienze del 1882, che i semi producenti piante femminili hanno maggiore energia germinativa di quelli che danno piante maschili. Inoltre ritiene che la vitalità delle piantine maschili sia inferiore a quella delle femminili, poichè le prime muoiono in maggior numero. Tali risultati, come altri consimili dell'Haberlandt, sono, non v'ha dubbio, importanti; ma prima di essere accolti come fatti generali, devono venir confermati, a mente nostra, da nuove esperienze.

[2] *Contribuzione alla storia dello sviluppo del regno vegetale*. Genova, 1880.

[3] Smilacees: nel 1° vol. delle *Monographiae phanerogamarum*, 1878 (citato dal Delpino).

pino le piante maschili di *Cannabis*, *Mercurialis*, ecc., hanno breve la vita e la funzione, perchè ad esse natura chiede solo la nutrizione occorrente a produrre il polline, mentre alle femminili si domanda molto maggior alimento e vita e funzioni più lunghe, poichè debbono produrre il seme e il frutto. Questa la ragione per la quale le piante femminili della *Cannabis*, e in genere delle piante erbacee e annue, sono più robuste e durature. Se negli alberi *Taxus*, *Populus*, *Gingko* e in genere nelle piante legnose non si hanno differenze sessuali negli organi vegetativi, la ragione, dice Delpino, sta nel fatto che in queste piante perenni vien chiesto tanto alle maschili che alle femminili presso a poco la stessa quantità di alimento, poichè quivi il grande consumo di sostanza nutrizia è per produrre le gemme organiche, in confronto del quale il consumo pei fiori e frutti è piccola cosa.

Con questa opinione però non s'accorda l'Heyer; [1] in primo luogo perchè egli ritiene che le differenze di sesso nelle piante dioiche annuali non siano così facilmente spiegabili; in secondo luogo, perchè anche negli alberi dioici vi sono talora differenze essenziali fra gl'individui maschili e i femminili.

Così nell'*Acer rubrum* e nell'*A. dasycarpum* avviene, secondo Meehan, [2] che gli individui femminili dopo una ricca produzione di semi rimangono con scarsa quantità di foglie, mentre i maschili nella stessa stagione mostransi rivestiti di ricca fronda, e ciò senza danno nella produzione del legno, poichè i fusti femminili sono in media più forti dei maschili.

Così pel *Gingko biloba*, il quale, tanto a detta di Volxem [3] quanto secondo Max Leichtin, [4] raggiunge negli individui maschili maggiori dimensioni che nei femminili, e inoltre i primi crescono più dritti e snelli, formano rami più robusti e potenti dei secondi, che rimangono più piccoli, più serrati, con rami pendenti, ecc.

L'Heyer quindi afferma che le piante come gli animali hanno caratteri sessuali impressi in tutto l'individuo; che per le prime come pei secondi, vi sono caratteri sessuali secondari affatto specifici, talora difficili a definire, ma non facilmente spiegabili con cause meccaniche o fisiologiche come vorrebbe il Delpino.

Nessuna difficoltà di ammettere coll'Heyer che nelle piante dioiche i caratteri sessuali affettino tutto l'individuo, anche quando non appaiono chiari all'esterno; ma, secondo noi, nel caso della canapa almeno, ciò non toglie che la ragione principale del maggior sviluppo vegetativo della pianta femminile sia da ricercarsi prima di tutto nelle

[1] *Untersuchungen. u. d. Verhält. d. Geschlechten*, ecc. Vedi *Bibliog.* N. 46.
[2] *Dendrologie.* I part. Erlangen, 1869, p. 56.
[3] *Belgique horticole*, vedi Heyer, op. cit., p. 30.
[4] Citato nell'*Hamb. Gart. und Blum. Ztg.*, 1880, p. 90. Vedi Heyer, op. cit.

esigenze della produzione dei frutti e dei semi cui la pianta fa da nutrice. Ciò, non v'ha dubbio, domanda all'individuo femminile vita più lunga e maggiore robustezza che al maschile, le cui funzioni terminano colla relativamente tenue e precoce produzione del polline.

Per un albero o una pianta legnosa qualunque, la produzione dei semi non può essere legata alle sue dimensioni; l'albero ha uno sviluppo vegetativo sempre relativamente molto forte e la sua vita è continuativa; perciò in esso devesi trovare accumulata sempre una somma di forza ben superiore a quella necessaria per la formazione dei semi dell'anno.

In poche parole, i caratteri sessuali nelle piante dioiche saranno come vuole l'Heyer impressi in tutto l'individuo, ma ciò non impedisce che essi non debbano assecondare i bisogni di questo; anzi pare più logico ammettere che questi caratteri non siano, per così dire, che la traduzione dei suoi bisogni, meglio, la conseguenza necessaria di essi.

In quale rapporto stanno fra loro le piante maschili e le femminili?

Girou de Buzareinguez [1] fu dei primi a istituire esperienze sulla ripartizione dei sessi nella canapa; le eseguì negli anni 1827-1830 in Francia e ottenne in media, per 100 piante maschili, 116,43 femminili.

Fr. Haberlandt [2] da esperienze istituite nel 1868 in Ungheria ricavò in media, per 100 individui maschi, 117,53 femminili; e da altre eseguite nel 1876 a Vienna [3] ebbe in media e complessivamente da 6282 piedi di canapa, per 100 maschili, 119 femminili.

L'Heyer [4] nel 1882 da tre esperimenti fatti nell'orto agrario della Università di Halle con sementi di tre diverse provenienze ottenne tre lotti di 1353, 1339, 3321 piante, le quali in media gli diedero per 100 piante maschili rispettivamente 111.40, 115.62 e 116.50 femminili.

E se si calcolano insieme, come egli ha fatto, i dati ottenuti dalle sue esperienze con quelli dell' Haberlandt, si ha una media di 116.31 femminili per 100 maschili, media la quale quasi coincide con quella ottenuta dal Girou sopra riportata, di 116.43.

Se a questi si aggiungono i resultati delle nostre ricerche si hanno circa 18 mila piante, due terzi delle quali con 116 piante femminili per 100 maschili e un terzo con 111.5 delle prime per 100 delle seconde; quindi una media generale di 114.5 femminili per 100 maschili. E questa media quasi coincide con quella ottenuta dalle altre coltivazioni dell' Heyer del 1883 fatte con semi di cinque diverse provenienze.

[1] *Ann. scien. nat* I serie, t. XVI. Vedi *Bibliog.*, N. 8.

[2] *Wiener landw. Zeitung*, 1869, N. 3, citato dall'Heyer nelle sue *Unters. u. d. Verhaltn. d. Geschlechten.*

[3] *Fühlings'landw. Zeitung*, 1877, pag. 881, citato dall'Heyer, idem.

[4] *Untersuch. uber d.* ecc.

le quali, sopra 17464 piedi, diedero pure 114.30 piante femminili per ogni 100 maschili.

Lo stesso Heyer[1] nel 1886 riferisce di avere instituite nuove sperienze con semi di canapa provenienti da paesi diversissimi; alcuni persino di canapa selvatica americana. Coltivò tutte le sementi in condizioni identiche nell'Orto agrario dell'Università di Halle, e ottenne, sopra 20475 piedi, una media generale di 109.85 piante femminili per 100 maschili, con una minima di 106.29 femminili dalla semente di Mount Morris (località presso New-York) e una massima di 124.75 femminili da semente del Chilì.

Inoltre, avendo raccolto separatamente i semi di 11 diverse piante, li coltivò in 11 aiuole separate ed ebbe i seguenti resultati:

Famiglia	Numero delle piante	Di queste		Numero delle femminili per 100 maschili
		maschili	femminili	
1	447	208	239	114.42
2	1704	833	871	104.56
3	3346	1636	1710	104.52
4	2438	1117	1321	118.26
5	1313	667	746	111.84
6	1508	721	787	109.15
7	405	179	226	126.25
8	1236	614	622	101.30
9	588	275	313	113.09
10	1028	479	549	114.01
11	721	341	380	111.43
	14734	7070	7764	109.81

[1] *Das Zahlenverhältniss d. Geschlechten* in *Deuts. landw. Presse*, vol XIII, N. 25, pag. 163.

Quindi dalle 14831 piante ottenute ebbe, come media generale, 109.81 piante femminili per 100 maschili. Qui per verità il rapporto tra le maschili e femminili nelle singole famiglie oscillò piuttosto fortemente, però rimase ancora costante il fatto della prevalenza delle femminili sulle maschili in tutte le famiglie e quello d'una media generale non molto diversa dalle precedenti.

Noi, come si è a suo tempo riferito, abbiamo pure coltivato tre lotti di canapa dai quali si raccolsero rispettivamente 2445 piante (di queste 1150 maschili e 1295 femminili), 2375 (1125 maschili e 1250 femminili) e 385 (186 maschili e 199 femminili). Per ciascuno dei due primi si ha una media identica di 113 femminili per 100 maschili; e dall'ultimo, 109 femminili per 100 maschili, e complessivamente, per le 5205 piante si ebbero 2461 maschili e 2744 femminili, le quali in media danno 111.49 piante femminili per 100 maschili.

Hoffmann[1] da colture fatte nel 1885 ottenne medie con forti oscillazioni e cioè per ogni 100 piante maschili 163.9, 160.0, 140.8, 104.1 femminili; queste medie però furono ricavate da troppo piccole quantità di piante per avere molto valore.

Fisch[2] invece sperimentò su larga scala con grossi lotti di canapa, complessivamente 66327 piedi, e cioè più di 47 mila nel 1885 e quasi 19 mila nel 1886, ottenendo dai primi in media 152,64 piante femminili per 100 maschili e dai secondi una media di 156.26 delle prime per 100 delle ultime, ed in generale di 154.23 femminili per 100 maschili.

Ora se si considera che queste esperienze furono fatte in tempi e in luoghi diversissimi, Francia, Prussia, Bassa Austria, Ungheria, Italia e con semi di differente provenienza, devesi concludere che nella canapa le piante femminili prevalgono sempre sulle maschili e che le differenze avute nelle diverse colture sono relativamente piccole.

Due sole eccezioni per rispetto alla costanza del rapporto s'hanno nei resultati ottenuti dall'Hoffmann e dal Fisch, quelli di quest'ultimo in particolar modo importanti perchè ricavati da fortissimo numero di piante. A spiegare però tale forte differenza serve forse il concetto di razza a cui ricorre lo stesso Fisch. Egli ammette che ad ogni varietà o razza di canapa corrisponda uno speciale e costante rapporto nei sessi, e attribuisce i diversi resultati ottenuti all'avere sperimentato con semi di diverse provenienze o razze. Noi, per verità, temiamo che

---

[1] *Ueb. Sexualitat*, ecc. 1885.

[2] *Ueber die Zahlenverhalt. d. Geschlechten beim Hanf*. Vedi *Bibliog.* N. 57.

[3] Solo il Mauz, unico forse, afferma d'aver ottenuto più piante maschili che femminili; ma i resultati delle sperienze di questo autore sono troppo apertamente in contraddizione coi resultati costanti e sicuri di tutti gli altri per essere creduti, e del resto che siano in generale poco attendibili lo ha dimostrato l'Heyer.

qualche errore si sia insinuato nei conti del Fisch, probabilmente per opera di chi lo avrà aiutato nella enumerazione materiale delle piante, poichè le sue cifre di troppo si scostano da quelle degli altri sperimentatori; ma crediamo altresì che l'opinione del Fisch non sia errata, poichè la costanza dei resultati è quasi sempre grandissima quando si opera con semi di una sola e sicura provenienza.

Possiamo noi col mezzo degli agenti esterni modificare il rapporto fra le piante maschili e le femminili della canapa?

Molte, ripetute e variate, furono le esperienze eseguite per tentare di trovare le leggi che regolano la distribuzione dei sessi, per scoprire il tempo e il luogo nei quali questi si differenziano e si fissano nella pianta, per conoscere le cause che li determinano, o almeno, i momenti nei quali si producono.

Da un lato eran gli altissimi scopi della scienza pura, che senza posa si affatica per penetrare i misteri della natura; dall'altro stavano i bisogni dell' agricoltura che spingevano alla ricerca di un mezzo per produrre a piacere piante dell' uno o dell' altro sesso, o per lo meno di una guida che ci servisse di norma per coltivare nei nostri campi, a seconda dei bisogni, piuttosto piante maschili che femminili o viceversa.

Così le sperienze cominciarono sin dal principio del secolo con Autenrieth, Mauz, Girou de Buzareingues ed altri e continuarono sino ai nostri giorni (vedi *Bibliografia*) con Heyer, Fisch e molti altri; nè ancora si debbono avere per terminate.

Gli agenti esterni specialmente furono tentati con ogni cura. Così si provò d'influire colla fertilità del terreno, seminando su terre in vario modo concimate, dai terreni più pingui alle sabbie pressochè aride; si provò l'azione dell'acqua, soccorrendo con forti irrigazioni o facendo soffrire la siccità; si sperimentarono seminagioni molto fitte e molto rade; e per quanto riguarda la luce si cercò anche di accrescerla o diminuirla con altri spedienti.

Si voleva per tal maniera vedere se il sesso si determinava durante lo sviluppo della pianta, e se condizioni di coltura più o meno vantaggiose potevano direttamente favorire la produzione di piante dell'una piuttosto che dell'altra qualità, o quanto meno si voleva agire per via indiretta, tentando di variare in un senso o nell' altro il rapporto dei sessi nei semi prodotti dalle piante così coltivate. A simiglianza di quanto avviene in altri casi, si riteneva p. e. che una nutrizione molto ricca avrebbe accresciuto il numero delle piante femminili e diminuito quello delle maschili.

I resultati ottenuti (e le sperienze di già eseguite sono molte) rispondono nel loro complesso negativamente (vedi *Bibliografia*): gli agenti

esterni non esercitano azione rilevante, il rapporto dei sessi è una costante che a noi non è dato alterare in modo sensibile.

Questo non vuol dire che le cause esterne siano in modo assoluto senza azione sugli organi sessuali, nè che esse non debbano avere mai influito sulla distribuzione dei sessi nella canapa; al contrario, sappiamo che con colture precoci o forzate si determinano anomalie nei sessi, [1] ed abbiamo di già accennato alle possibili differenze tra le varietà costituitesi nei differenti paesi, in virtù d'adattamenti alle condizioni dei luoghi nei quali le varietà stesse si sono formate.

L'attuale costanza del rapporto sessuale indicherebbe solo, che esso è una qualità di già acquistata; un carattere stabilmente fissato e resosi ereditario nella specie, il quale non può essere in modo notevole alterato colle lievi variazioni che si possono introdurre negli agenti esterni per le colture normali.

Il rapporto fra le piante maschili e le femminili avrà un tempo necessariamente oscillato in forza pure delle condizioni esterne; ma alla perfine la specie sarà riuscita, anche per esse, a trovare il suo equilibrio rappresentatoci nel rapporto costante attuale, il quale ci traduce, per così dire, una delle condizioni necessarie alla sua conservazione.

L'attuale rapporto deve essere considerato come conseguenza e ad un tempo come causa; conseguenza dell'equilibrio necessario per il costituirsi della specie; causa del mantenersi di questa nelle attuali condizioni. Se così non fosse, se le cause esterne agendo in condizioni normali di vegetazione o di cultura potessero indurre tuttora forti variazioni nella distribuzione dei sessi, ciò vorrebbe dire che anche la specie potrebbe ancora subire forti cambiamenti, che sarebbe tuttora in via di formazione, o, se si vuole, di trasformazione, mentre invece essa si presenta come una delle meglio fissate.

Il sesso è di già determinato nel seme? Vi sono caratteri per distinguere i semi maschili dai femminili?

Se gli agenti esterni dei quali noi possiamo disporre non esercitano alcuna azione durante lo sviluppo della pianta sulla determinazione dei sessi, e se d'altra parte il rapporto di questi è più o meno costante, ciò vuol dire che il sesso è di già fissato nell'embrione, che i semi sono sessualmente differenziati.

Se così stanno le cose, s'affaccia la domanda: si hanno caratteri che valgano a far distinguere i semi maschili dai femminili? o, quanto meno, vi sono mezzi per poterli separare? Anche a questo riguardo,

[1] Il GASPARRINI (op. cit.) in base ad osservazioni ed esperienze, afferma che la canapa, vivendo in condizioni straordinarie, va soggetta facilmente ad alterazioni e disordini più o meno gravi negli organi sessuali.

molte le osservazioni fatte, e le esperienze intraprese; poichè se non si può agire sulla determinazione del sesso, non sarebbe piccola cosa potere almeno distinguere se un seme è maschile o femminile prima del suo sviluppo in pianta, per regolare a piacere le coltivazioni.

A tale scopo si sono separati i semi a seconda della loro grossezza, in minuti, mezzani e in grossi; a seconda della vivacità del colore, in pallidi e in coloriti; ed a seconda del loro diverso peso specifico; gli uni e gli altri si son coltivati separatamente, e per ogni lotto sonosi contate le piante maschili e le femminili per vedere se il sesso avesse avuto qualche rapporto con una di tali qualità.

Si è pure sperimentata l'azione del tempo sulla potenza germinativa del seme, consegnando al terreno, in aiuole separate, semi di uno e di due anni; si è tenuto conto altresì del tempo della maturazione, coltivando separatamente i semi maturati e raccolti prima e quelli maturati dopo sulla stessa pianta; si sono coltivati a parte i semi della base da quelli del mezzo e dell'apice della infiorescenza, per vedere se il sesso fosse mai in qualche modo localizzato lungo la spica. S'è tenuto dietro anche alla germinazione, e osservato se mai per caso gli uni fossero più precoci degli altri; come altresì si è tentato di far soffrire i giovani germogli durante il loro primo sviluppo, per cimentarne la robustezza e vedere se mai i maschili fossero più resistenti dei femminili o viceversa.

Da tutte queste osservazioni ed esperienze peraltro nulla di sicuro, almeno finora, si è ricavato. La sessualità non sembra collegata nè colle dimensioni, nè col peso dei semi e nemmeno col tempo della maturazione, o colla precocità o meno della germinazione, o col posto da loro occupato sulla infiorescenza.

Solo per rispetto alla resistenza parrebbe che i germogli maschili fossero più delicati dei femminili, al punto che, secondo Haberlandt a cui dobbiamo esperienze in proposito, a questa qualità unicamente dovrebbesi attribuire il fatto dell'ottenere nelle piantagioni sempre più femmine che maschi; giusta Haberlandt, le une e gli altri nascerebbero pressochè in egual misura; la varia mortalità produrrebbe la disugualianza. A dir vero, questi resultati dell'Haberlandt come altresì quelli del Fisch, secondo cui i primi semi che una pianta matura sarebbero di preferenza femminili, debbono essere confermati da nuove e più estese esperienze prima che si possa accordar loro sicura credenza. Ad ogni modo, pel momento, noi non possediamo nè caratteri, nè mezzi atti a distinguere o a separare i semi dell'uno da quelli dell'altro sesso.

Dall'*Istituto Botanico dell'Università di Pavia*, giugno 1893.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE.

Tavola V.

Fig. 1. Porzione d'una infiorescenza femminile. Grand. nat.

„ 2. Un fiore femminile isolato: *b* stipola; *bp* brattea perigoniale o ricopritrice; *sti* stigmi [illegible] circa.

„ 3. Fiore femminile giovane la cui brattea perigoniale è stata tagliata sul davanti per far vedere il sottostante perigonio; *bp* brattea perigoniale; *pr* perigonio; *or* ovario [illegible].

„ 4. Sezione longitudinale di un fiore femminile; *sti* stigmi; *bp* brattea perig.; *pr* perigonio; *or* l'ovario; *stm* mammellone basale ovarico, forse staminale [illegible].

„ 5. Estremità di uno stigma, ricoperto di papille [illegible].

„ 6. Sezione longitudinale di porzione di perigonio (stadio assai giovane); l'epidermide esterna è munita di lunghi e sottili peli [illegible].

„ 7. Sezione trasversale di un fiore femminile: *bp* brattea perigoniale i cui lembi si sovrappongono; *pr* perigonio; *por* parete ovarica; *s, s* suture d'unione delle due future valve del frutto; *c* cavità ovarica [illegible].

„ 8. Sezione longitudinale di una porzione di giovane fiore femminile, presso la base e sopra un lato: *or* ovario; *stm* mammellone basale, forse inizio di stame; le cellule che lo costituiscono sono in via di divisione, ciò che dà carattere meristematico al mammellone stesso; *pr* base del perigonio; *p* inizio di un pelo [illegible].

Tavola VI.

Fig. 1. Estremità di un apicino d'infiorescenza per mostrare i primi stadii di sviluppo del fiore femminile. A destra si scorge un mammellone *or* e sotto ad esso il primo abbozzo della brattea vegetativa *b*; a sinistra int[illegible] al mammellone *or* si comincia a differenziare anche la brattea per[illegible]niale *bp*: in mezzo abbiamo l'apice vegetativo *av* del ramo [illegible].

„ 2. Sezione longitudinale d'un apicino, come sopra. Per questa figura e per le seguenti le stesse lettere indicano gli stessi organi [illegible].

„ 3. Fiorellino in uno stadio di sviluppo più avanzato che nelle precedenti figure. La brattea vegetativa (stipola) *b* si è già coperta di peli; la brattea perigoniale *bp* comincia a foggiare la sua estremità a becco di flauto; al[illegible]terno di questa si è formato un cercine *or* che è la parete ovar[illegible] [illegible]namente è rimasto un mammellone *orl* che si trasformerà in [illegible]

Fig. 4. Sezione trasversale di un fiore femminile in uno stadio di sviluppo un poco più avanzato che nella fig. 3. Al disotto del cercine ovarico *ov*, si è formato un altro cercine *pr*; è l'inizio del perigonio $^{63}/_{1}$.

„ 5. Stadio ancora più avanzato; il cercine ovarico *ov* ha già sormontato il mammellone ovulare, e su due punti opposti del suo margine si mostrano due sollevamenti *sti* di altezza ineguale, i quali sono gli inizi dei due stili. La brattea perigoniale comincia ad accartocciarsi $^{63}/_{1}$.

„ 6. Idem, i due sollevamenti stilari *sti* sono meglio marcati, la brattea perigoniale *bp* si è già rivestita di glandole e peli; il mammellone ovulare *ovl* tuttora assile, si vede, per trasparenza attraverso la parete ovarica $^{63}/_{1}$.

„ 7. Idem, i due stili *sti* sono oramai lunghetti; la parete ovarica avvicinando i suoi margini si appresta a chiudersi superiormente; il perigonio *pr* ha già raggiunto buona parte della sua altezza definitiva $^{63}/_{1}$.

„ 8. Fiore femminile giunto quasi al suo stadio definitivo: la cavità ovarica si è chiusa superiormente, ed una linea *c i* mostra la cicatrice di chiusura; i due stili, sempre di altezza diversa, da laminari si sono fatti cilindracei, il perigonio ha quasi raggiunto la sua altezza definitiva $^{63}/_{1}$.

„ 9. Sezione longitudinale di fiore femminile giovanissimo per mostrare il primo spostamento dell'ovulo *ovl* dalla sua primitiva posizione assile $^{63}/_{1}$.

10. Sezione longitudinale, come sopra, secondo il piano di simmetria del fiore; l'ovulo si è fatto campilotropo, figura schematica $^{70}/_{1}$.

„ 11. Sezione longitudinale di un fiore femminile in uno stadio di sviluppo un poco più avanzato, fatta normalmente al piano di simmetria. Vi si vede sviluppata la secondina *sec* che sorpassa l'apice della nocella *noc*; la primina *prm* è appena accennata. Fig. schematica $^{70}/_{1}$.

„ 12. Sezione, come sopra, ma secondo il piano di simmetria; stadio di sviluppò ancor più avanzato. La primina e la secondina hanno quasi raggiunto il loro sviluppo definitivo. Fig. schematica $^{70}/_{1}$.

„ 13. Sezione, come sopra, ma quasi normale al piano di simmetria dimostrante un caso in cui la primina sorpassa la secondina. L'essere la sezione un po' grossa (appositamente, per poter vedere la placenta ovulare) ed un poco obliqua rispetto al piano normale a quello di simmetria fa sì che si vedono le basi dei due stigmi. Fig. schematica $^{225}/_{1}$.

„ 14. Epidermide con stomi, vista di fronte, della parte superiore dell'ovario, in prossimità degli stigmi $^{545}/_{1}$.

Tavola VII.

Fig. 1. Sezione trasversale di epidermide esterna (inferiore) di brattea perigoniale $^{580}/_{1}$.

„ 2. Sezione trasversale di epidermide interna (superiore) di brattea perigoniale; *g* membrana ingrossata; *s* membrana rimasta sottile $^{545}/_{1}$.

3. Epidermide esterna, vista di fronte (porzione mediana) $^{405}/_{1}$.

4. Epidermide interna, vista di fronte (porzione mediana); *g* pareti ingrossate; *s* pareti rimaste sottili $^{405}/_{1}$.

5. Una brattea perigoniale distesa per mostrarne il sistema di nervature; *si* lato sinistro; *de* lato destro. Per la spiegazione delle altre lettere vedi testo $^{13}/_{1}$.

6. Sezione trasversale di una brattea perigoniale; *gl* emergenze glandolose; β glandola in via di decomposizione; α supporti dai quali sono cadute le glandole; *flb* fasci libro-legnosi [illegible]/$_{1}$.

TAVOLA VIII.

Fig. 1. Sezione trasversale di porzione di brattea perigoniale, normale ad una nervatura principale; *d* druse di ossalato calcico, *flb* fascio libro-legnoso, *p* pelo troncato col suo cistolite. L'epidermide inferiore od esterna porta uno stoma e due emergenze glandolose le cui glandole sono in via di disorganizzazione [illegible].

„ 2. Sezione trasversale di brattea (foglia) fiorale ad un sol segmento, nell'infiorescenza femminile; mostra quanto abbondantemente l'epidermide superiore ed inferiore siano munite di glandole ed emergenze glandolose; *flb* fascio libro-legnoso; *gl* glandola; *α* supporto dal quale la glandola è caduta, *β* glandola in via di disorganizzazione [illegible].

„ 3. Porzione (in sezione) di emergenza glandolare ramificata; il rametto piccolo, laterale, porta una glandola [illegible].

„ 4. Sezione trasversale di porzione di brattea perigoniale, in corrispondenza della regione a due soli strati mesofillici (verso i margini) [illegible].

„ 5. Sezione trasversale di brattea fiorale femminile, la cui pagina inferiore porta un'emergenza con sopra una glandola disorganizzata *β*, ed una giovane glandola *α* posta direttamente sull'epidermide: *eb* epidermide della pagina superiore; *pb* tessuto a palizzata; *sb* tessuto spugnoso [illegible].

„ 6. Sezione trasversale di brattea (foglia) fiorale femminile presso un margine; *st* stoma: *flb* fascio libro-legnoso [illegible].

TAVOLA IX.

Fig. 1. Una glandola giovanissima vista di fianco; due setti in via di formazione la dividono in tre parti: cellula piede o d'inserzione, cellula picciuolare e corpo glandolare. Questa, come tutte le altre figure della tavola, [illegible].

„ 2. La stessa veduta di sopra.

„ 3. Corpo glandolare diviso in due cellule vedute di sopra.

„ 4. Glandola in istadio un poco più avanzato che nelle figure precedenti e vista di fianco; tanto il corpo glandolare che le primitive cellule, picciuolare e d'inserzione, si sono divisi; la cutina comincia a sollevarsi.

„ 5. Corpo glandolare diviso in 4 cellule e visto di sopra.

„ 6. Due glandole viste di fianco; quella a sinistra *b* ha il picciuolo diviso in due cellule, una superiore e l'altra inferiore; l'altra a destra *a* lo ha costituito da una cellula sola. La cutina *ct* in ambedue si è alquanto sollevata.

„ 7. Glandola vista di fianco, il cui corpo glandolare è diviso in 4 cellule per due setti disposti in croce; *ct* cutina sollevata.

„ 8. Grossa glandola vista di fianco, completamente sviluppata, la cui cutina *ct* ha formato un'ampia vescica. La glandola è sopportata da forte emergenza, formatasi in corrispondenza del collenchima di una nervatura.

„ 9. Glandola come sopra, ma inserita direttamente sull'epidermide; *m* cellula piede; *n* cellula picciuolare.

„ 10. Glandola, come sopra, mediocremente sviluppata; le lettere come in fig. 9.

„ 11. Glandola come sopra, già disorganizzata e sopra piccola emergenza.

Fig. 12. Glandola completamente sviluppata vista di sopra; *ct* cuticola; attraverso la cuticola si vede il corpo glandolare diviso in otto cellule; nel mezzo, la proiezione del picciuolo glandolare.

„ 13. Glandola disorganizzata vista di sopra, la cui cuticola *ct* è ridotta in brandelli. Il corpo glandolare consta di 15 cellule, una delle quali divisa nel senso della tangente.

„ 14. Glandola vista di fianco completamente formata, un po' asimmetrica con peduncolo pluricellulare.

„ 15. Glandola vista di sopra, il cui corpo è diviso in 8 cellule in modo irregolare.

„ 16. Sezione longitudinale della base di una grossa emergenza, della quale è stata troncata l'estremità; si osservi la differenziazione che subisce il mesofillo a palizzata che la riempie, e l'epidermide che la riveste.

„ 17 Idem, d'altra glandola a supporto, intera, con epidermide ancora più segmentata e mesofillo a palizzata sin contro il piede della glandola.

Tavola X.

Fig. 1. Frutto visto di fianco $^{5}/_{1}$.

„ 2. Idem, visto dal disotto, cioè dalla cicatrice pedicellare, e girato di 90° dalla posizione dell'antecedente $^{5}/_{1}$.

„ 3. Porzione apicale di frutto decorticato, per mostrare la placca a tappo *pa*, e la cresta *cr* ad astuccio in cui si adagia la radichetta $^{16}/_{1}$.

„ 4. Sezione longitudinale completa del frutto nel piano di simmetria; *per* pericarpo; *ct* cotiledoni; *cd* perisperma che riveste tutto il seme sotto forma di sottile membrana e si ingrossa fra i cotiledoni e la radichetta; *ci* cicatrice prodotta dalla rottura del pedicello nello staccarsi del frutto. Figura schematica $^{17}/_{1}$.

„ 5. Epidermide esterna, vista di fronte, del perigonio avvolgente il frutto maturo; essa è munita di lunghissimi peli unicellulari *p* $^{545}/_{1}$.

„ 6. Idem, verso il margine, con vani intercellulari $^{545}/_{1}$.

„ 7. Idem al margine $^{545}/_{1}$.

„ 8. Cellule a colonnata del pericarpo $^{245}/_{1}$.

„ 9. Sezione equatoriale del pericarpo in corrispondenza della futura radichetta; *pf* tessuto a colonnata; *flb* fascio libro-legnoso della sutura valvare; *b* regione in cui le cellule sclerose dell'epidermide del pericarpo si fanno più piccole; *f'* regione in cui lo stesso avviene per le cellule a colonnata; *a* epidermide di cellule sclerose del pericarpo. Da un frutto in stadio di sviluppo poco avanzato $^{50}/_{1}$.

„ 10. Sezione equatoriale del pericarpo in corrispondenza del futuro cotiledone; le stesse lettere collo stesso significato della figura precedente $^{50}/_{1}$.

Tavola XI.

Fig. 1. Sezione trasversale di porzione di pericarpo per mostrare i diversi strati di cui è costituito; *pr* perigonio; p^b epidermide sclerosa esterna del pericarpo; p^c, p^d, p^e strati del mesocarpo; *pf* epidermide sclerosa interna del pericarpo o tessuto a colonnata $^{545}/_{1}$. Il p^c si riferisce non a un solo ma a tutti i cinque strati posti fra l'epidermide e lo strato p^d.

Fig. 2. Sezione tangenziale di pericarpo, in corrispondenza delle estremità interne (cioè verso la superficie del frutto) delle cellule a colonnata *pf* [illegible].

„ 3. Idem, verso la metà delle dette cellule a colonnata *pf*, ove il loro lume si fa più stretto. Le anse formate dalle pareti di queste cellule, danno in tal sezione l'apparenza di pezzi intercellulari di varia forma [illegible].

„ 4. Sezione tangenziale nella parte esterna del pericarpo, veduta dall'interno. Vi si notano diversi strati, l'uno interno *pe* di cui solo è figurato il fascio libro-legnoso compresovi; il mediano *pe* a cellule ispessite sinuose, che è l'epidermide esterna del pericarpo; l'esterno *pr*, cioè il residuo del perigonio. Confrontate con la fig. 1 [illegible].

„ 5. Sezione tangenziale del pericarpo, in corrispondenza delle estremità esterne (cioè verso il seme) delle cellule a colonnata [illegible].

„ 6. Sezione tangenziale dello strato *pe* del pericarpo [illegible].

Tavola XII.

Fig. 1. Sezione trasversale della parete dell'ovario in uno stadio molto giovane; *pr* perigonio. Per la spiegazione delle altre lettere v. tav. XI, fig. 1 [illegible].

„ 2. Idem, stadio un poco più avanzato, a cui mancano gli strati esterni. Le pareti radiali delle cellule a colonnata incominciano a divenire ondulate [illegible].

„ 3. Idem, uno stadio ancora più avanzato. Le pareti radiali delle cellule a colonnata hanno già formato le caratteristiche anse, incontrantisi, intrecciantisi e anastomizzantisi le une colle altre. Tutte le pareti sono punteggiate. Nelle cavità cellulari osservasi ancora il protoplasma col nucleo [illegible].

„ 4. Lo strato p^1 del mesocarpo, isolato e visto di fronte [illegible].

„ 5. Sezione longitudinale della parte apicale d'un ovario in via di trasformazione in frutto, per mostrare la formazione della placca a tappo; *per* pericarpo; *pf* tessuto a colonnata; *fu* funicolo; *ovl* ovulo. Per la spiegazione delle altre lettere, vedi il testo [illegible].

„ 6. Uno strato di cellule della zona *pe* del pericarpo (vedi fig. 1, tav. XI) isolato e visto di fronte; comprende il fascio libro-legnoso *flb* [illegible].

„ 7. Sezione trasversale del pericarpo presso il centro di una valva comprendente l'epidermide sclerosa esterna p^b colle cellule stirate e depresse e il mesocarpo [illegible].

„ 8. Le cellule *a a* (fig. 5) in sezione e isolate, quelle che costituiranno la placca a tappo [illegible].

„ 9. Sezione trasversale dell'epidermide del pericarpo verso i poli del frutto [illegible].

Tavola XIII.

Fig. 1. Sezione trasversale di tegumento seminale (pellicola verde, già primina [illegible] l'ovulo); *e. prm* epidermide; *sch* strati schiacciati [illegible].

„ 2. Sezione trasversale del seme coperto dal suo tegumento *prm*, ed [illegible] periderma *ed.n*; *cot* cotiledoni; *rad* radichetta. Figura [illegible] circa.

„ 3. Porzione d'embrione da cui è stato tolto anteriormente un cotiledone per [illegible] vedere la piumetta *pm* e l'apice del fusticino; *cot* l'altro [illegible] *rad* fusticino [illegible] circa.

Fig. 4, 5, 6 e 7. Gli stadii successivi di sviluppo per cui passa l'epidermide esterna della primina per arrivare al definitivo dell'epidermide del tegumento seminale (la strana pellicola verde); *v* vani intercellulari; *cl* cloroplasti $^{545}/_{1}$.

„ 8. Sezione longitudinale nella base dell'ovulo, passante per il piano di simmetria dell'ovario; *ca* tessuto suberoso della calaza; *k. flb* vasi del fascio libro-legnoso calaziale; *noc* tessuto della sottostante nocella $^{405}/_{1}$.

Tavola XIV.

Fig. 1. Sezione longitudinale mediana di un ovario perfettamente sviluppato; *sti* cicatrice degli stigmi caduti; *sto* stomi sull'epidermide del pericarpo; *per* pericarpo; *aa* placca apicale a tappo dell'ovario, in via di formazione; *k* calaza; *pf* tessuto a colonnata od epidermide interna del pericarpo; *e. prm* epidermide della primina; *prm* primina; *sec* secondina; *noc* nocella; *s. em* sacco embrionale; *emb* embrione giovanissimo; *pr* perigonio; *flb* fasci libro-legnosi del pedicello fiorale. Per la spiegazione delle altre lettere v. il testo. Figura schematica $^{59}/_{1}$.

„ 2. Porzione, in sezione trasversale, di endosperma e di nocella; *ed* tessuto endospermatico colle pareti costituite di sostanza proteica, prive di membrane cellulosiche; *noc* tessuto nocellare in via di disorganizzazione $^{135}/_{1}$.

„ 3. Sezione trasversale equatoriale di un ovario in uno stadio di sviluppo più avanzato di quello della fig. 1; *va* cavità del sacco embrionale che non si riempie mai d'endosperma; *ed* endosperma a pareti proteiche; *cot* i giovani cotiledoni dell'embrione in via di sviluppo, avvolti dall'endosperma in via di formazione. Per la spiegazione delle altre lettere v. fig. 1. Figura schematica $^{75}/_{1}$.

„ 4. Sezione longitudinale alla base della nocella, attraverso alla calotta del fondo del sacco embrionale; *noc* tessuto nocellare; *ps* parete interna del sacco embrionale $^{200}/_{1}$.

„ 5. Sezione trasversale del perisperma definitivo nella regione della radichetta ove si riduce ad un solo strato di cellule (*noc*); al di fuori è ricoperto dagli strati schiacciati della secondina *sec.* $^{405}/_{1}$.

Tavola XV.

Fig. 1. Sezione longitudinale mediana di un giovane ovulo; mostra l'inizio del sacco embrionale: *a*, *b* due cellule, forse provenienti da una sola ipodermica, apicale, iniziale del sacco; *noc* nocella; *pov* parete ovarica; *c. stil* canale che conduce agli stigmi $^{680}/_{1}$.

„ 2. Sezione come sopra in ovulo un po' più sviluppato; *noc* nocella; *pov* parete ovarica; *c. stil* canale che conduce agli stigmi; *a'*, *a'* due cellule provenienti dalla segmentazione della cellula *a* della precedente figura; costituiranno con successive segmentazioni la calotta che sovrasta il sacco; la cellula *b* (l'*archesporium*) si è allungata e darà origine alla cavità del sacco embrionale $^{680}/_{1}$.

„ 3. Sezione come sopra; *s. em* è la cellula (*archesporium*) che fornirà la parte principale del sacco embrionale; esso è ricoperto al di sopra da una calotta *c. sm* $^{600}/_{1}$.

Fig. 4. Sezione long. come sopra; il sacco embrionale *s. em* è quasi definitivamente sviluppato, alla sua estremità superiore si osservano due nuclei, dalla cui ulteriore divisione si formerà l'oosfera. Si vedono di già abbozzate la primina *prm*, e la secondina *sec* [illegible]/1.

" 5. Sezione longitudinale mediana di apice nocellare; *emb* embrione ancora di poche cellule; *sosp* sospensore; *noc* nocella, *s. em* sacco embrionale [illegible]/1.

" 6. Sezione come sopra di apice di nocella a struttura definitiva; *emb* embrione; *sosp* sospensore [illegible]/1.

" 7. Porzione di strato protoplasmatico parietale del sacco embrionale; vi si vedono numerosi nuclei del futuro endosperma; *noc* nocella [illegible]/1.

" 8. Sezione trasversale d'un cotiledone embrionale che mostra la disposizione dei fasci libro-legnosi *flb* [illegible]/1 circa.

" 9. Sezione longitudinale mediana di apice nocellare; stadio embrionale un poco più sviluppato di quello della fig. 5. Le lettere come in quella figura [illegible]/1.

" 10. Sezione come sopra; stadio embrionale molto più avanzato di quello della figura precedente: *a* strati schiacciati della nocella; *prot* strato protoplasmatico parietale del sacco embrionale, contratto dai reagenti; *emb* inizio di embrione di già costituito di molte cellule, col suo sospensore *sosp* [illegible]/1.

" 11. Apice di un ovario dopo la fecondazione veduto dal di sopra; mostra la cicatrice *ci. st* degli stili caduti e i due fasci libro-legnosi *flb* delle suture valvari, ma nessuna fossetta [illegible]/1.

" 12. Apice di sacco embrionale in sezione longitudinale mediana, con embrione nel quale incominciano a differenziarsi i cotiledoni: *cot* primi abbozzi dei cotiledoni; *av* apice vegetativo del fusticino; *pom* pleroma della radichetta; *peb* periblema; *ed* endosperma; *noc* nocella [illegible]/1.

Tavola XVI.

Fig. 1. Fiorellino femminile giovanissimo: il cercine della parete ovarica *por* non ha ancora raggiunto il mammellone ovulare *o-l*; *pr* perigonio; *bp* brattea perigoniale [illegible]/1. In questa figura *por* sta a indicare il cercine superiore, non l'inferiore, come vedesi, per errore litografico.

" 2. Due primi abbozzi di fiori femminili; *b* brattee vegetative o stipole; *bp* brattea perigoniale; *or* mammellone ovulare [illegible]/1. I fiorellini sono interi, il rametto che li porta è sezionato.

" 3. Stadio intermedio ai due precedenti di fiorellino femminile; evvi il cercine della parete ovarica *por*, ma non è ancora abbozzato il cercine perigoniale, e i due margini della brattea perigoniale *bp* sono ancora lontani l'un dall'altro [illegible]/1.

" 4. Sezione trasversale di uno stigma, presso la base [illegible]/1.

" 5. Sezione longitudinale mediana di apice nocellare con embrione in uno stadio di sviluppo assai avanzato; *rad* radichetta; *cot* cotiledoni, dell'anteriore dei quali è stata asportata una parte per far vedere l'interno; *pm* primo abbozzo di una fogliolina della piumetta; *ed* endosperma [illegible]/1.

" 6. Sezione come sopra, con embrione intero più sviluppato di quello della precedente figura [illegible]/1.

" 7. Sezione longitudinale mediana della parte superiore d'un ovario con budello pollinico; *por* parete ovarica; *bpl* budello pollinico; *c. stil* canale conducente agli stigmi; *o-l* estremità ovulare [illegible]/1.

Fig. 8. Sezione longitudinale in ovario presso la base; mostra un mammellone meristematico *stm*, forse traccia d'organo maschile; *pov* parete ovarica; *pr* perigonio $^{550}/_{1}$.

„ 9. Sezione come sopra, ma comprendente tutta la base; *stm* mammellone meristematico, parte in sezione e parte in rilievo; *pr* perigonio; *pov* parete ovarica $^{145}/_{1}$.

„ 10. Due grani d'aleurone dopo essere stati in glicerina e colorati coll'eosina. Nell'interno un cristalloide ed un globoide $^{500}/_{1}$.

Tavola XVII.

Fig. 1. Sezione trasversale di porzione d'ovulo che mostra la struttura dei tegumenti e della nocella; *prm* primina; *sec* secondina; *noc* nocella; *e.prm* epidermide esterna della primina; nelle pareti radiali delle sue cellule sta iniziandosi lo sdoppiamento; *ei.prm* epidermide interna della primina $^{545}/_{1}$.

„ 2. Sezione di ovulo molto più sviluppato e in via di trasformazione in seme, che mostra le rispettive differenziazioni della primina e delle sue epidermidi esterna *e.prm* ed interna *ei.prm;* della secondina *sec;* della nocella *noc* colla sua epidermide *e.noc* $^{545}/_{1}$.

„ 3. Sezione longitudinale mediana di apice di ovulo nella regione micropilare: *prm* primina; *sec* secondina; *p.sec* papille della secondina; *p.noc* papille della nocella; *emb* embrione; *n* papille della regione placentale $^{126}/_{1}$. Figura schematica.

„ 4. Sezione trasversale della parte superiore d'un ovario; mostra il tessuto conduttore che riempie il canale *c.stil*, il quale mette in comunicazione la base degli stigmi col micropilo ovulare $^{270}/_{1}$.

„ 5. Sezione longitudinale di porzione di parete della nocella; *e.noc* epidermide della nocella in corrispondenza della secondina; *p.s* parete del sacco embrionale con protoplasma parietale $^{405}/_{1}$.

„ 6. Sezione trasversale di perisperma definitivo nella regione ove costituisce la *sella;* *sec* strati schiacciati della secondina; *a* strati schiacciati interni della nocella. In una sola cellula sono figurati i grani di aleurona che riempiono tutto il tessuto $^{405}/_{1}$.

Tavola XVIII.

Fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6. Sezioni trasversali del pedicello d'un fiore femminile, disposte in serie ascendente per mostrare il percorso dei fasci libro-legnosi e la loro distribuzione nella parete dell'ovario. Le fig. 5 e 6 sono di sezioni appartenenti, in parte, alla base dell'ovario. In tutte queste figure: *stp* brattea vegetativa o stipola; *bp* brattea perigoniale; per la spiegazione delle altre lettere vedi il testo $^{12}/_{1}$.

„ 7. Sezione trasversale di pedicello nella regione del'a fig. 1, dimostrante un caso (raro) in cui il fascio *c* si divide in tre, anzichè rimanere unito come nella serie delle figure precedenti $^{12}/_{1}$.

„ 8. Sezione longitudinale di pedicello e base di ovario, per percorso dei fasci; le stesse lettere colla stessa spiegazione delle prime 6 figure $^{12}/_{1}$.

Fig. 9. Sezione trasversale di porzione di un cotiledone embrionale; *flb p* cordone procambiale di un fascio libro-legnoso; *al* grani di aleurone; sono disposti in serie nelle cellule del tessuto a palizzata [illegible]/1.

„ 10. Epidermide della pagina superiore di cotiledone embrionale, vista di fronte; *a* cellule che si svilupperanno in peli; *b*, *d* cellule madri di stomi [illegible]/1.

„ 11. Epidermide della pagina inferiore di cotiledone embrionale, vista di fronte; *b* cellula madre di uno stoma (la linea punteggiata non fu prolungata per errore litografico fino alla detta cellula madre) [illegible]/1.

„ 12. Sezione trasversale di perisperma ove questo si riduce ad uno o due strati di cellule presso la radichetta; *sec* strati schiacciati della secondina; *nuc* tessuto del perisperma [illegible]/1.

Tavola XIX.

Fig. 1. Sezione trasversale di giovane fiore maschile ancora chiuso; *tp* tepali; *stm* antere [illegible]/1 circa.

„ 2. Sezione longitudinale; *tp* tepalo; *stm* stame; *pd* pedicello; *a.ist* area interstaminale [illegible]/1 circa.

„ 3. Giovane fiore maschile, ancora chiuso, dal quale sono stati tolti i due tepali anteriori, per poter vedere gli stami. Le lettere come in fig. 1 e 2 [illegible]/1.

„ 4. Ramo d'infiorescenza maschile (Grand. nat.).

„ 5. Estremità di un rametto dell'infiorescenza; le antere *stm* del fiore aperto sono avvizzite $^{3}/_{1}$.

„ 6. Antera ancora turgida; *des* linea di deiscenza [illegible]/1.

„ 7. Antera avvizzita; *gl* glandole; *des* linea di deiscenza [illegible]/1.

„ 8. Parte centrale di fiore maschile ingrandito, veduto dal di sopra; *tp* tepali; *at* antera; *a.ist* area interstaminale [illegible]

Tavola XX.

Fig. 1. Grano di polline [illegible]/1.

„ 2. Margine di un tepalo giovane, in sezione trasversale (complemento della fig. 12, tav. XXIII); *e* epidermide esterna; *i* epidermide interna; *p* pelo [illegible]/1.

„ 3. Grani di polline visti a secco [illegible]/1.

„ 4. Sezione trasversale completa di un tepalo quasi a completo sviluppo; i margini son privi di mesofillo; *sto* stoma; *flb* fascio libro-legnoso; *e* epidermide esterna; *i* epidermide interna; *p* pelo lungo e sottile della pagina interna; *gl* glandola; *flbm* fascio libro-legnoso mediano [illegible]/1.

„ 5. Sezione longitudinale mediana del pedicello e della base d'un fiore maschile; *a.ist* area interstaminale; *p* peli; *gflb* ganglio vascolare; *flb* fascio libro-legnoso costituente la nervatura mediana del tepalo *tp*; *stm* filamento staminale; *tc* luogo in cui il fiore è articolato sul suo pedicello; *pd* pedicello [illegible]/1.

„ 6. Sezione trasversale di un fiore maschile, alla sua base corrispondentemente al ganglio vascolare *gflb*, dal quale partono fasci ai tepali *tp* [illegible]/1.

„ 7. Sezione trasversale c. s., ma un poco al disopra del ganglio vascolare; *flb* fasci libro-legnosi che innervano i filamenti staminali *stm* [illegible]/1.

Fig. 8. Sezione trasversale di grano di polline in corrispondenza d'un poro; *mg* riserva di cellulosa per lo sviluppo del futuro budello pollinico; *it* intina; *es* esina; *cm* camera del poro; *f* poro $^{1800}/_{1}$.

„ 9. Sezione trasversale completa di un pedicello per vederne la struttura, la distribuzione dei fasci, ecc.; *p* pelo; *gl* glandola; *ga* guaina amilacea; *epd* epidermide $^{245}/_{1}$.

„ 10. Sezione trasversale di tepalo in pieno sviluppo; vedesi come le cellule dell'epidermide interna si schiacciano; *i* epidermide interna; *e* epidermide esterna $^{580}/_{1}$.

Tavola XXI.

Fig. 1. Disposizione dei fasci libro-legnosi nel tepalo del fiore maschile, visto dal lato concavo; *gl* glandole; *p* peli $^{18}/_{1}$ circa.

„ 2. Porzione di epidermide superiore di tepalo (parte convessa) presso un margine $^{245}/_{1}$.

„ 3. Due cellule-madri di polline; *pl* grani di polline $^{545}/_{1}$.

„ 4. Sezione trasversale di tepalo a sviluppo quasi completo; *mtp* mesofillo; *p* pelo troncato; *d* druse di ossalato di calce; *i* epidermide interna; *e* epidermide esterna; *sto* stoma (per errore litografico la lettera *e* è stata messa al posto della notazione *sto* e viceversa) $^{545}/_{1}$.

„ 5. Sezione trasversale di tepalo in corrispondenza alla nervatura mediana; *clm* traccia di collenchima; *e* epidermide; *mtp* mesofillo; *flbm* fascio libro-legnoso della nervatura mediana; *b,b* druse di ossalato di calcio $^{580}/_{1}$.

„ 6. Sezione trasversale di filamento staminale; *flb* fascio libro-legnoso mediano *i* *sp.ft* tessuto spugnoso corticale del filamento; *e.ft* epidermide $^{745}/_{1}$.

„ 7. Tessuto del Pourkinie visto di fronte; *p.at* pareti radiali delle cellule; *i.at* ispessimenti a listelli $^{200}/_{1}$.

Tavola XXII.

Fig. 1. Sezione trasversale di porzione di parete di un'antera matura; *r* pareti radiali delle cellule del Pourkinie; *z* membrana esterna zigrinata delle cellule epidermiche della suddetta parete; *est* parte esterna; *in* parte interna; *rs* strati interni schiacciati $^{2250}/_{1}$.

„ 2. Epidermide esterna dell'antera, vista di fronte; *z* zigrinature; *c'c'* cavità delle cellule definitive $^{1125}/_{1}$.

„ 3. Sezione trasversale completa di una giovane antera; *aa* linea di rottura delle pareti dell'antera; *gl* glandole. Per la spiegazione delle altre lettere, v. testo $^{80}/_{1}$.

„ 4. Sezione trasversale di porzione di parete di un'antera assai giovane; *sn* strato nutritizio; *ep'* epidermide interna; *h'h* strati intermedii; *ep* epidermide esterna $^{1125}/_{1}$.

„ 5. Cellule di epidermide esterna di giovane antera vista di fronte $^{545}/_{1}$.

„ 6. Sezione trasversale di antera matura in corrispondenza del connettivo; *b* luoghi di rottura delle pareti dell'antera, per la deiscenza; *am* grani di amido; *d* druse di ossalato di calcio; *r* membrane radiali delle cellule del Pourkinie; *c'* cavità delle cellule epidermiche. Per la spiegazione delle altre lettere, v. il testo $^{1125}/_{1}$.

Fig. 7. Sezione trasversale di porzione di parete di un'antera; sviluppo intermedio; per la spiegazione delle lettere v. fig. 2 e 4 [illegible].

Tavola XXIII.

Fig. 1 Ramo d'infiorescenza maschile, figura schematica; *stp* stipole; per la spiegazione degli altri simboli v. il testo

„ 2. Uno dei primi stadi di sviluppo di un fiore maschile veduto di fianco; *stp* stipola; 1, 2, 3, 4, 5 mammelloni inizii dei tepali sviluppantisi nell'ordine dei numeri [illegible].

„ 3. Sezione trasversale di un apice di infiorescenza femminile; ogni gruppo di pezzi segnati con 1, con 2, ecc., consta della foglia fiorale, di due stipole, due fiori ed un asse mediano; *A* punto in cui dovrebbe trovarsi la 5ª copia virtuale di fiori, non disegnati, perchè le parti non erano differenziate e anche soprastavano [illegible].

„ 4. Diagramma dell'estremità d'un rametto d'infiorescenza maschile, contenente 3 fiori, uno mediano e due laterali; as^1, as^2, as^3 assi fiorali di diverso ordine; v. il testo.

„ 5. Sezione trasversale di porzione di radichetta embrionale [illegible].

„ 6. Un fiore maschile veduto di fianco in uno stadio di sviluppo molto avanzato; *stp* stipola; i numeri 1-5 indicano rispettivamente i 5 tepali nell'ordine successivo del loro sviluppo $^{145}/_{1}$.

„ 7. Lo stesso visto di sopra, per mostrare lo sviluppo degli stami *stm*; *tp* tepali; *a ist* area interstaminale $^{145}/_{1}$.

„ 8. Uno stadio di sviluppo di fiore maschile (visto di fianco), intermedio fra quello della fig. 2 e della fig. 6 $^{145}/_{1}$.

„ 9. Diagramma dell'estremità d'un rametto d'infiorescenza femminile con una coppia di fiori; *fg* foglia; *stp* stipole; *bp* brattee perigoniali; *pr* perigonii; *poc* pareti ovariche; *sti* stigmi; *ar* asse principale dell'infiorescenza; *rs* asse del rametto all'ascella della foglia fiorale *fg* $^{45}/_{1}$. Questo rametto *rs* seguita a ramificarsi collo stesso processo.

„ 10. Sezione trasversale del connettivo dell'antera: mostra l'asimetria delle regioni *a* e *b* [illegible].

„ 11. Calotta calaziale del seme visto di sopra; vi si vede in mezzo la cicatrice di rottura *rflb* del funicolo $^{10}/_{1}$ circa.

„ 12 Sezione trasversale di porzione di giovane tepalo di fiore maschile (vedi continuazione in fig. 2, tav. XX); *e* epidermide esterna; *i* epidermide interna [illegible].

ERRATA-CORRIGE.

Pag. 3, linea 29, frutto maturo — frutto in via di sviluppo.

„ 27, „ 2. ved. N. 53 — ved. N. 54.

„ 30. „ 16, *Anew alkaloid* — *A new alkaloid.*

„ 32, „ 31, (fig. 2, tav. V) — (fig. 4, 7, tav. V).

„ 36, „ 20, (fig. 6, tav. VIII) — (fig. 6, tav. VII).

„ 48, „ 2, (*d s* fig. 1 e 4, tav. XIV) — (*b s* fig. 1 e 4, tav. XIV).

„ 51, „ 19, (*b p l* fig. 7, tav. XVII) — (*b p l* fig. 7, tav. XVI).

„ 59, „ 30, (fig. 3, tav. XVI) — (fig. 3, tav. XIV).

„ 60, „ 16, (*Bibliografia*, N. 61) — (*Bibliografia*, N. 62).

„ 63, „ 9. (*e d . n* fig. 9, tav. XIII...) — (*e d . n* fig. 2, tav. XIII...).

„ 74, „ 9, (fig. 2, tav. XVII) — (fig. 1, tav. XVII).

„ 94, „ 35. il rametto debole V — il rametto debole V^{bi}.

„ 94, „ 39. va soppressa la parentesi e la nota, essendosi corretta la figura.

ISTITUTO BOTANICO DELLA R. UNIVERSITÀ DI PAVIA
(LABORATORIO CRITTOGAMICO ITALIANO)

INTORNO ALLA MORFOLOGIA E BIOLOGIA DI UNA NUOVA SPECIE DI " HYMENOGASTER „

RICERCHE

DEL

Dott. F. CAVARA

La bella famiglia delle *Hymenogastereae* fondata dal nostro Vittadini [1] coi generi *Hysterangium*, *Octaviania*, *Hymenogaster*, *Gautieria*, ed ampliata dal Tulasne [2] il quale vi incluse i generi *Hymenangium*, *Splanchnomyces* e *Melanogaster* di Corda, è, come si sa, una delle meglio caratterizzate nel gruppo dei Gasteromiceti. La particolare struttura lacunare della gleba e l'*habitat* speciale degli esseri che ne fanno parte, li distinguono assai bene e mentre appunto il modo di fruttificazione li fa ascrivere essenzialmente agli Imenomiceti, il genere loro di vita, li ravvicina ai Tuberacei ed Elafomicetei, ed anzi a lato di questi sono stati e sono tuttora da molti descritti sotto la denominazione di Funghi Ipogei.

Il maggior contributo alla conoscenza di questi esseri lo hanno dato senza dubbio il Vittadini ed il Tulasne, sia pel numero ragguardevolissimo di specie da loro descritte, sia per le particolarità morfologiche e anatomiche, come anche per l'ordinamento sistematico, il quale è tuttodi interamente seguito.

Per quanto fra gli Ipogei, le *Hymenogastereae* comprendano le forme più superficiali, ossia le meno profondamente nascoste negli strati di *humus*, pur tuttavia esse sfuggono facilmente all'osservazione del micologo il quale se, come nel maggior numero dei casi, non è uno che si

[1] VITTADINI C., *Monographia Tuberacearum.* Mediolani, 1831.
[2] TULASNE L. R., *Fungi Hypogaei.* Parisii, 1851.

occupi *ex professo* di Funghi Ipogei e che rivolga tutta la sua attenzione e cura alla ricerca di queste singolari produzioni, valendosi anche di cani o di scrofe, ben difficilmente può avvertirne la presenza.

Questo spiega forse come dopo le classiche memorie di Vittadini e di Tulasne ben poche forme, in confronto, sieno state descritte di poi.

Tuttavia una notevole contribuzione, almeno dal punto di vista descrittivo, è stata data, di recente, dal sig. Hesse di Marburg, il quale raccogliendo in una voluminosa pubblicazione[1] le osservazioni di molti anni, i cui risultati aveva in parte consegnati nel *Botanisches Centralblatt*,[2] descrive con numerosi dettagli morfologici ed anatomici un ragguardevole numero di nuove specie.

Scopo del mio lavoro è di presentare una nuova forma di *Hymenogastreae* e di dare una contribuzione alla morfologia e alla biologia di questi esseri.

Nel maggio scorso vennero trovati parecchi esemplari di *Hymenogaster* in alcuni vasi di *Casuarina* dell'Orto botanico di Pavia e precisamente fra le radicelle più superficiali coperte da uno strato di terra di brughiera. Sopra 8 o 10 vasi di *Casuarina* che possiede l'Orto botanico soltanto tre, parmi, offrirono di tali esemplari, i quali avevano la grandezza di un'avellana o poco meno.

Dopo averne esaminati i caratteri e confrontati con quelli delle specie note, inserii tali fungilli, opportunamente preparati, nell'Erbario micologico che vado pubblicando.[3]

La frase diagnostica colla quale io li presentai, *ad interim*, era perciò tratta dai materiali allora rinvenuti, ma avendo avuto la fortuna di raccoglierne io stesso nell'ottobre moltissimi altri, ciò mi portò a completarne non solo lo studio sistematico, ma ad investigarne altresì la struttura e lo sviluppo.

Anzitutto noto che la maggior parte degli esemplari raccolti in ottobre durante le operazioni di rivasamento che precedono il collocamento in serra delle piante, li trovai fra le radici più superficiali non di *Casuarina* ma di alcune Mirtacee (*Metrosideros*, *Beaufortia*) pure in terra di brughiera, alcuni pochi ancora sotto le Casuarine. L'identità specifica del resto fra gli uni e gli altri non poteva essere più evidente, sia per la forma e colore loro, sia per le interne particolarità; però nella congerie di esemplari potei constatare alcuni caratteri che quelli raccolti in estate non presentavano.

---

[1] Hesse R., *Die Hypogaeen Deutschlands*. Halle, 1891, in corso di pubblicazione.

[2] Hesse R., In *Botanisches Centralblatt*. Band 38, 41, 42.

[3] Catara F., *Fungi Longobardiae exsiccati*, Pugillus, III, N. 109.

Caratteri macroscopici.

I corpi fruttiferi di questo *gymnogaster* hanno grandezza e forma variabilissima. Ne raccolsi di 2, 3 cm. di diametro fino a 2, 3 mm. (Vedi Tav. XXV, fig. 1 a 6); peraltro, le dimensioni via via decrescenti corrispondevano a stadî sempre meno perfetti di sviluppo fino ad arrivare alle primissime fasi evolutive in cui non si aveva ancora alcuna differenziazione interna di lacune e di organi riproduttori, basidî cioè, e spore.

La forma loro è di rado regolarmente globosa, ovoide od ellittica, ma più spesso angolosa, con depressioni, scanalature e sporgenze mammellonate, talora con faccie piane, o quasi, dovute a speciali adattamenti sui corpi vicini. In certi esemplari bene sviluppati (fig. 1, 2 e 4) è manifesta una regione basale (*basis radicalis* Vitt.), con un' area circolare scabra cui aderiscono grumi di *humus*, ed intorno a cui il peridio mostravasi radialmente corrugato. Non infrequentemente due o più corpi fruttiferi, per essersi sviluppati vicinissimi e concresciuti, sono così strettamente applicati fra loro da costituire un corpo solo che lascia però traccie circolari (fig. 2) evidenti di loro unione. La superficie del corpo, data dal peridio, è, negli individui appieno sviluppati, corrugata in guisa da ricordare in qualche modo le circonvoluzioni di un cervello, da ciò il nome che imposi alla specie. Gli avvallamenti o fenditure che s'interpongono alle tubercolosità, sono resi evidenti da depositi di *humus* che restano ivi aderenti abbastanza tenacemente, e tali avvallamenti e le relative sporgenze divengono meno manifesti a misura che si esaminano esemplari più piccoli, meno evoluti; fino a che nei primi stadî, non si vedono affatto (fig. 6), ed allora i corpicciuoli si presentano come dei globuli subsferici od ovoidi, lisci, alle volte con manifesta prominenza corrispondente alla così detta *base* di Vittadini e Tulasne.

Il colore dei corpi fruttiferi è il bianco od un bianco volgente al giallo, ma questa tendenza al giallo non è uniforme ma si manifesta per tratti irregolari della superficie e dipende senza dubbio da sostanza colorante ceduta dal substrato ai filamenti dei quali è rivestito il corpo fruttifero; il color bianco poi si mantiene anche dopo che i funghi sono stati tratti dalla loro natural sede.

Essi sono molli, morbidi, e quasi sericei quando siensi potuti sgombrare dall' *humus* che riempie i vani che stanno fra le tubercolosità. La loro consistenza è debole, cedono alquanto alla pressione, ma finiscono per rompersi, essendo la loro carne assai fragile. Infine hanno

odore fungino delicato, che ricorda quello di certe varietà di *Psalliota campestris*, ad esempio del *Turino*.

Il peridio o parte corticante del corpo fruttifero è sottile, poco o punto tenace e non distaccabile dalla sottostante carne dalla quale pure vedesi, in sezione, abbastanza distinto come un filetto bianco, ma che in essa insensibilmente trapassa. Esteriormente esso è rivestito da speciali ife che gli impartiscono l'aspetto sericeo.

La gleba o carne è soffice, finamente spugnosa, bianca dapprincipio, poi roseo-lilacina, ed infine giallo-ocracea od anche marrone scuro. Le lacune (*Cellulae*, *Lacunae*, *Cavernulae*) che ben si scorgono alla lente, sono oblunghe e poligonali, irregolarmente meandriformi, ed irradiano tutte dalla base.

I sepimenti che dividono una lacuna dalle altre e costituenti, in un colle spore, la massa della gleba, appaiono del colore di questa nei diversi stadi, anche osservati colla lente; peraltro tale colore essi non hanno in realtà ed è dovuto unicamente alle spore mature che rivestono le lacune. E così anche la specie di gradazione di tinta che in essi si osserva alla lente fra la parte centrale e le laterali è dipendente da diversità di struttura e non da colore intrinseco, come meglio apparirà innanzi.

Caratteri microscopici.

Il micelio di questo *Hymenogaster* è costituito da ife le quali serpeggiano negli strati umici, in vicinanza delle radicelle della pianta ospite che spesso invadono. Sono ife d'ordinario semplici, raramente a cordoni o fasci, di struttura assai delicata, cilindracee e più spesso tortuose o varicose, avvolgenti colle loro anse i piccoli grumi di *humus*. Sono incolori o talvolta giallognole, qua e là tramezzate e spessissimo incrostate da sostanze cristalline o no. Se ne possono osservare framezzo alle ife rivestenti del peridio, specialmente nella parte basale, ovvero fra i grumi di *humus* e sulle radicelle della pianta ospite.

Insieme a queste ife varicose, incolori, altre se ne osservano in concomitanza, più sottili, perfettamente cilindriche non impregnate di sostanze umiche e di colore giallo-bruno, isolate o riunite a fascetti (figure 17, 19, 20) le quali pure appartenendo alla stessa specie di funghi, hanno altra origine ed altra funzione delle miceliali, come vedremo tra poco.

L'aspetto sericeo della superficie dei corpi fruttiferi è dovuto, come si è detto, ad uno speciale rivestimento il quale è dato da ife libere che traggono origine dalla trama stessa del peridio ed hanno forma molto

costante e caratteristica. Esse sono per un certo tratto, a partire dalla base, cilindriche, e superiormente terminano a clava (fig. 12); il loro calibro è, nella parte cilindrica, di 8-10 μ, nella clavata di 10-14 μ, talora semplici, talora ramose, fra di loro variamente e lassamente intrecciate.[1] Sono divise trasversalmente da due o tre setti in corrispondenza dei quali la parete presenta le così dette unioni a fibbia (*Schnallenzellen, Schnallenverbindungen*), le quali pure essendo un carattere degli Imenomiceti non sono di questi esclusive.

Esse hanno un colore gialliccio, il quale scompare affatto in presenza di certi reattivi, sopratutto dell'acqua di Javelle.

La membrana, che ha uno spessore esile, si comporta ai reattivi precisamente come la cellulosa della grande maggioranza dei funghi. Si colora in giallo intenso col jodio, non si colora in bleu od in violetto trattata col clorojoduro di zinco o coll'acido solforico e jodio, si scompone nell'acido solforico concentrato a freddo, e nel reattivo di Schulze, nell'idrato di potassa, nell'ipoclorito di sodio (formola corrispondente all'acqua di Javelle e a caldo).

L'azione solvente di quest'ultimo reattivo preparato di fresco, concentrato ed a caldo, è straordinaria.

Di contenuto plasmare in queste ife peridiali esterne, non se ne avverte; i reattivi coloranti propri del plasma, non ne indicano traccia. Ne è evidente la scomparsa e la sostituzione di aria avvenutane.

Quale la funzione di queste ife?

La loro regolare distribuzione sul corpo fruttifero (tranne alla base ove mancano o quasi), l'essere pressochè vuote nel loro interno, liscie, senza sostanze incrostanti all'esterno, induce a credere ch'esse abbiano un'azione semplicemente protettiva, valgano cioè a rafforzare il peridio, di per sè assai esile, a proteggerlo dalle asperità dei corpi circostanti e regolare l'azione del calore, dell'umidità e fors'anche della luce stessa, potendo i corpi fruttiferi nel loro accrescimento emergere anche dal substrato umico.

Tali ife, che per la probabile funzione loro possono chiamarsi *ife di rivestimento*, non sono state troppo bene sin qui investigate. Vittadini vi accenna appena parlando del corpo fruttifero (*Uterus*) colle parole diagnostiche *floccis adpressis tomentoso.* Il Tulasne pure dice del peridio *bysso innato obductum* ed altrove *filaments soyeux ou tomenteux;* ma null'altro circa la loro forma e struttura, nè dà di esse alcun disegno nelle splendide sue tavole. Il sig. Hesse il quale tanto nella parte generale (*Die Hypog. Deutschlands*, p. 55) quanto nelle descrizioni delle singole

[1] Hoffmann H., *Icon. anal. Fung.*, p. 31, Taf. VII, fig. 7 e 9. Figura per l'*H. Klotzschii* di queste ife ad estremità biforcata (*Krüchenzellen*).

specie dà circostanziati ragguagli di queste ife che chiama *peli*, non ne caratterizza però bene la forma, e pel genere *Hymenogaster* non ne figura affatto. Molta analogia vi è tuttavia tra la forma da me data (fig. 12) e quella che il sig. Hesse disegna per il *Melanogaster ambiguus* nella tavola VI, fig. 2 della sua opera; ed a pag. 64 a proposito di tale specie fa osservare che " bezuglich der Structur herrscht jedoch bei allen Pe-
" ridialhyphen — die Haare nicht ausgenommen — Übereinstimmung,
" insofern sie sammtlich septiert mit Schnallenzellen versehen und in
" den membranen gallertig verdickt sind ".

Però credo che queste ife potrebbero fornire buoni caratteri specifici, atteso che da esse dipendono parecchie delle particolarità esterne del peridio.

Nella parte basale, o meglio nella così detta *base*, tali ife, come si è detto, mancano o quasi. Quivi infatti, ove anche ad occhio nudo si scorge un cumulo di grumi umici tenacemente aderenti, la sezione microscopica fa vedere che il tratto componente la base non è più occupato dalle ife a clava sopra descritte, ma da ife o terminazioni speciali di ife che avvolgono in vario modo i grumi di *humus* (fig. 18 e 19) i quali, pel lavorio continuo e per la pressione esercitata da quelle, vengono ridotti a minime dimensioni ed a forma quasi regolare di globetti sferici od ellissoidali.

Mi sono ingegnato di riprodurre nella figura 19 uno di tali grumi umici avvolto dalle ife della base. Di queste ve ne ha di forma irregolare, varicose o tortuose, che sono delle vestigia di micelio; altre diritte, cilindriche, rigide, ad unioni fibulari, di color giallo-bruno, ed altre incolori, a forma di stiletto, sormontate da una specie di bottone sferico (figura 21) le quali ultime, in special modo, avvolgono in ogni senso il grumo di *humus*. La derivazione di queste, come delle altre, dalla trama del peridio, è evidente in sezioni che permettano di seguirle nel loro decorso. Le ife a forma di stiletto, le quali si presentano più numerose nella regione della base, sono unicellulari o di rado tramezzate verso la base ed alle volte poco al di sotto del bottoncino, il quale non è separato dalla parte filamentosa da alcun setto come potrebbe indurre a credere la projezione ottica, essendo esso perfettamente sferico. Ai reattivi queste ife si comportano in egual modo delle altre che avvolgono in ogni parte il corpo fruttifero senonchè il loro contenuto si colora coll'eosina, e la loro funzione è senza dubbio quella di invadere e penetrare i grumi umici e sottrarre da questi i materiali nutrizi come anche di fare aderire il corpo fruttifero alle radici cui esso è [illegible], come vedremo più tardi.

Di queste singolarissime ife non è fatta parola nè dal Tulasne, nè da Hesse.

Riassumendo perciò si osservano alla superficie del corpo fruttifero di questo *Hymenogaster*, quattro specie diverse di ife, e cioè:

a) ife varicose o contorte, jaline, incrostate spesso di sostanze minerali, sparse in scarso numero e simili a quelle che trovansi isolate nei grumi di *humus*, da considerarsi come *proprie* e *costitutive* del micelio;

b) ife di rivestimento proprie del peridio, assai grosse, di color giallognolo, a forma cilindrico-clavata, con marcatissime unioni fibulari:

c) ife sottili, rigide, isolate od a fascetti, intensamente colorate, pure ad unioni fibulari, che vedonsi di frequente passare alle radici e che perciò chiamerò *ife comunicanti;*

d) ife a stiletto, incolori, cilindro-coniche, terminanti in bottone sferico, senza unioni fibulari. A queste ultime serberei l'appellativo di *assorbenti* come quelle che invadono i corpi a cui il fungo aderisce.

La funzione particolare di ognuna di queste specie di ife verrà poi messa in più chiara luce quando parlerò della biologia di questo ipogeo.

Il peridio oltrechè di queste ife superficiali libere, consta di uno strato formato, si può dire dalla continuazione ed unione intima delle, suddette ife in un pseudo-parenchima uniforme per compattezza tranne che nella regione della base.

L'unione delle ife che costituiscono il peridio avviene in modo che ne risulta un pseudotessuto ad elementi poligonali che vanno degradando dall'esterno verso l'interno (fig. 14) per riprendere via via l'aspetto di ife e confondersi col tessuto interno dei sepimenti (*tissu centrale* di Tulasne). Pure essendovi tale stretta unione delle ife nel contesto del peridio, tuttavia la consistenza di questo è debole pel fatto che la membrana non è punto ispessita.

In corrispondenza della base lo strato peridiale aumenta notevolmente, come anche il Tulasne aveva rilevato per altre specie di *Hymenogaster,* e forma come una specie di disco da cui irradiano, come si è detto più sopra, le lacune o loggette basidiofore. La consistenza di tale disco è anche minore di quella del restante tessuto peridiale, perchè il pseudo-parenchima è ivi spugnoso e attraversato da numerosi vani o canali formati da dissociazione delle ife peridiali ed aventi evidentemente la funzione di trasmettere i succhi nutrizî che le ife proprie della base assorbono o dai grumi di *humus* o dalle radici (fig. 19). La sostanza propria del peridio passa, come ho detto, insensibilmente in quella del tessuto centrale dei setti delle loggie, il quale tessuto ha una struttura assai caratteristica. Le ife di cui esso è formato sono assai sottili ed in luogo di intrecciarsi in vario modo e fittamente, come avviene nel peridio, decorrono tutte nello stesso senso, accavallandosi e sovrappo-

nendosi ma assai lassamente; con grande analogia con quanto ha luogo negli Agaricini pel tessuto intralamellare, ossia per la così detta *trama* di Fries; analogia riconosciuta da Corda[1] e da Tulasne.[2] Sono queste ife, di diametro assai piccolo e decorrenti più o meno parallelamente alla superficie anfrattuosa delle lacune, che dànno origine allo strato subimeniale. Infatti ripiegandosi esse bruscamente dopo un certo decorso a destra od a sinistra si fanno ivi più grosse, si segmentano spesso, e si ramificano; gli ultimi ramuscoli sono quelli che dilatandosi ancor più dànno luogo alle cellule basali (*Cellules basilaires* Tul., *Basilarzellen* Corda) od ai basidi.

La stessa estremità di un'ifa dello strato subimeniale può dar luogo ad una, due ed anche tre cellule basali o ad altrettanti basidi (fig. 13). Le cellule basali, che sono state comparate alle parafisi degli Ascomiceti, hanno forma cilindrica o clavata e dimensioni eguali, formando perciò uno strato uniforme; il loro contenuto è del plasma omogeneo, che si colora bene coll'eosina. Noto qui che all'azione dei reattivi solventi tanto le cellule basali quanto e più quelle dello strato centrale dei setti, si mostrano assai resistenti.

I basidi sono più grandi delle cellule basali, hanno forma più decisamente clavata, assai ristretta alla base e portano di solito, sopra sottili e lunghi sterigmi, due spore. Il contenuto dei basidi è più granulare e più vacuolare. Qua e là si osservano poi dei basidi sterili (*Cystidia* di Léveillé) che sono più stretti ed anche più lunghi degli stessi basidi, di forma irregolare ed a contenuto grossamente granulare.

Le spore sono limoniformi od ovali, acuminate all'apice, troncate alla base; la loro struttura ripete quella di questo genere (singolare sotto questo rapporto) e così partitamente studiata da Tulasne. Esse appaiono cioè munite di triplice membrana, una esterna corrugata o verrucosa che, come sacco od invoglio gelatinoso, avvolge le altre due, esosporio ed endosporio, il primo molto ispessito e bruno, il secondo sottile e incoloro. La membrana esterna non è, in realtà, che un prodotto di gelatinizzazione dell'esosporio. Il nucleo interno è eminentemente granulare e misto anche a goccie oleose di numero e di forma varia.

Queste spore cambiano di colore durante il loro sviluppo, jaline dapprima, giallo-citrine di poi, divengono anche di colore bruno-marrone giunte a maturità.

Rispetto al modo di comportarsi coi reattivi, le spore di questa specie di *Hymenogaster* presentano molta analogia con quelle delle Tuberacee.

[1] Corda, *Anleit. z. stud. der Mycol.* S. XXX, Taf. II, 77, fig. 26.

[2] Tulasne, *Hypog.*, pag. 13.

La membranella esterna (*Gallerthülle* di Hesse) e l'episporio si sciolgono completamente ed in brevissimo tempo (pochi minuti) nell'acqua di Javelle concentrata. L'acido solforico concentrato non attacca invece questa membrana, ma sottraendo acqua le fa screpolare; serve come in altri casi a renderne più evidente la struttura. L'acido nitrico pure è senz'azione od al più le scolora un poco. Anche l'idrato di potassio le rende solo più trasparenti.

L'endosporio, che resta libero dopo il trattamento coll'acqua di Javelle, si presenta assai sottile, jalino e con un ispessimento all'apice di forma conica e talora globoso. Ora questo ispessimento non è di natura cuticolare, come potrebbe indurre la sua resistenza all'ipoclorito di sodio, perocchè se si trattano le spore che hanno soggiornato in acqua di Javelle ancora con acido solforico concentrato, allora l'endosporio ed insiememente l'ispessimento apicale vengono attaccati.

Il contenuto che è nelle spore mature incoloro, granulare, con grosse goccie oleose, dopo l'azione dell'acqua di Javelle si raccoglie dapprima in una massa sola sferoidale, di color gialliccio, perlacea, assai rifrangente come lo sono le sostanze oleose. Se si lasciano a lungo le spore nell'acqua di Javelle (20 o 24 ore) la massa sferoidale si fraziona in tanti globuletti di forma irregolare (fig. 9) e la spora assume forma pressochè sferica con esilissima membranella. Trattata ancora con acido solforico concentrato la membranella scompare, ed i globuletti interni pur rimanendo fra loro aderenti per un breve tempo, finiscono per rifondersi in una massa bruniccia, rifrangente, perfettamente sferica.

Cenno sistematico.

Il genere *Hymenogaster* che contava al momento della pubblicazione della *Sylloge Fungorum* (1888) ventiquattro specie, è stato notevolmente accresciuto per opera del signor Hesse il quale lo ha portato a trentaquattro. Tale numero è considerevole trattandosi di un gruppo ove non sono troppo agevoli i confronti, atteso che di pochissime specie sono stati dati campioni essiccati e di queste anche, causa la loro corruttibilità, una semplice sezione trasversale nella quale scompaiono caratteri morfologici importanti quali la forma e le particolarità esterne del peridio. Ma vi ha dippiù, sono anche scarse le iconografie. I lavori classici di Vittadini e di Tulasne ne figurano alcune specie; ma di poi si è arrivati persino a dare soltanto la figura di una spora per una nuova specie! È notare che le spore in certi gruppi o suddivisioni del genere *Hymenogaster* hanno una straordinaria analogia di forma e di dimensioni.

Gli è per questo che nel consegnare nel 3° fascicolo dei miei *Fungi Longobardiae* la presente forma, fui per un poco perplesso, non potendo da un lato con sicurezza riferirla ad alcune delle note, nè peritandomi d'altronde di proporla come nuova in così difficile gruppo.

Un criterio morfologico, oltre altri caratteri di minor conto, mi fu sopratutto sprone a darla per nuova, quello delle particolarità esterne del peridio, parendomi abbastanza caratteristiche, e persuaso che nel gruppo di funghi appartenenti al genere *Hymenogaster* (come negli Imenomiceti tutti del resto) ove i caratteri interni del corpo fruttifero possono offrire d'ordinario poche note differenziali per le specie, debbasi fare non poco assegnamento sulle particolarità morfologiche esterne: la forma del fungo, i caratteri offerti dal peridio, peli, rugosità, colore, ecc.

Il signor Hesse nella citata memoria divide le specie di *Hymenogaster* germaniche in sei gruppi secondo la forma delle spore, e cioè:

a) Spore limoniformi (citronenförmig);
b) Sp. ovali (eiförmig);
c) Sp. rotonde (runden);
d) Sp. largamente ellittiche (breit elliptisch);
e) Sp. a forma di lancetta (lanzettlich);
f) Sp. fusiformi (spindelförmig).

La nuova specie ch'io presento apparterrebbe alla sezione *B* di Hesse. Siccome poi l'esame dei nuovi e migliori esemplari raccolti in autunno, mi obbliga ad ampliare ed emendare in qualche punto la diagnosi già data negli Essiccati, ecco come la ripresenterei ora:

Hymenogaster Cerebellum, nov. sp.

(Cav. Fungi Longobardiae exsiccati, Pugillus III, N. 109.)

Hypogaeus aut aegre hypogaeus, globosus vel irregulariter angulosus, saepe duobus vel tribus individuis arcte connatis efformatus, arrhyzus; peridio haud separabile, albo vel hinc inde citrino-flavescenti, immutabili, pilis flavescentibus, clavatis, subsericeo, rimoso-cerebriformi vel varie mammoso-verrucoso, rimis et valleculis parum profundis, humo conspurcatis; basi insculpta circulari, peridio corrugato limitata, saepe radiculis adherente; gleba molli, sub-elastica, fragili, initio alba, dein roseo-lilacina, postremo ferruginea; odore primitus gratissimo, fungino, tandem nauseoso; cellulis sub lente latiusculis, elongato tortuosis e basi irradiantibus; septis concoloribus; sporis ovatis vel limoniformibus, apice mucronatis, basi truncatis, plicato-verrucosis, primo citrino-flavis, dein ochraceo-brunneis, plasmate achroo, granuloso, guttulis plurimis farcto; 14-16 $\times$ 8-10 μ.; *basidiis bisterigmatibus, clavatis; paraphysibus cylindraceis; cystidis elongato-difformibus.*

HAB. In vasis inter radices *Casuarinarum et Myrtacearum* quarum forte parasitans, in Horto botanico Ticinensi. Aestate et Autumno.

Discussione. — Le maggiori affinità, lo annunciai già nei miei Essiccati, la specie che ho descritta le ha coll'*Hymenogaster tener*, Berk. e *H. vulgaris*, Tul.

Dalle figure che dánno il Corda [1] ed il Tulasne, l'*Hymenogaster tener* avrebbe forma molto regolare, senza tuberosità, senza seni, ed una base alquanto sporgente (*producta*). La superficie peridiale, è liscia di un bianco argenteo, splendente (*nitens*), talora solo *hinc illinc rimosa* (Tul., Hyp., p. 72).

Questi caratteri esterni male si accordano con quelli della nostra forma (V. fig. 1-6), mentre invece vi sarebbe molta rassomiglianza nella gleba, sia pel colore, sia per la forma delle lacune e dei sepimenti. Gli esemplari secchi consegnati al N. 1320 dei *Fungi Europaei* di Rabenhorst e che dánno una sezione del fungo, non differiscono infatti, pei caratteri macroscopici, da quelli da me dati nei *Fungi Longobardiae.*

La forma delle spore offrirebbe qualche punto di divergenza; piccole differenze si noterebbero circa le dimensioni di queste. Il Tulasne dà infatti 16-19 ≈ 9,6-10,5 μ per le spore del *H. tener.* Stando alle ultime misurazioni non ho ottenuto che 14-16 ≈ 8-10 μ, questo rapporto mantenendosi costante, tranne rare eccezioni. Il signor Hesse dà invece una misura diversa, ed in meno ancora, 10-14 ≈ 8-10 μ. Le divergenze numeriche in fatto di spore, se non sono realmente salienti, ponno è vero essere attribuite a diversità di mezzi di osservazione. Quanto alla forma, Tulasne (loc. cit.) che le chiama citriformi nella diagnosi, nella descrizione dice: *praeterea late ovatae, utrinque attenuate.* Corda pure le disegna attenuate ad ambo gli estremi (Ic. Tav. XIII, fig. 108). Nell'*Hymenogaster Cerebellum*, sono ovate o citriformi, ma mentre l'apice è acuminato, la base è sempre più o meno troncata.

L'*Hymenogaster vulgaris*, Tul., che per l'irregolarità della forma e le anfrattuosità del peridio potrebbe avvicinarsi al nostro (fig. 84, tav. VIII delle Icones di Corda, VI, pag. 43, *Splanchnomyces Tulasneaum*, Zobel), ne differisce anzitutto pel colore cangiante del peridio, *primum albus, maturescendo sordide evadens;* ed anche per la forma fusoidea ellittica delle spore, assai più grandi, 18-25 ≈ 10-14. Anche per questa specie il sig. Hesse dà assai minori dimensioni: 16-21 ≈ 10-14.

Qualche affinità si può riscontrare anche colle seguenti specie, *H. citrinus*, Vitt., *Klotzschii*, Tul., *lilacinus*, Tul., ma vi sono decise note differenziali. Così l'*H. citrinus*, il quale d'altra parte ha peridio a superficie non *rimosa* (Vitt. Monogr., tav. III, fig. II), in principio di sviluppo può ricordare quelli fra gli esemplari di *H. Cerebellum* che sono chiazzati di color giallo-citrino, ma nella suddetta specie tale colore è mutabile

[1] CORDA *Icones.* Vol. VI (Edit. a Zobel), p. 44, tab. XIII, fig. 108.

e si converte più tardi in rosso-scuro (*rufo-nigricante*). Di egual colore ne è la gleba; e le spore sono lanceolate e assai più grandi 20-30 ≈ 10-14 (sec. Hesse).

L'*Hymenogaster Klotzschii* ha corpo fruttifero assai regolare (*oboratus*), almeno dalla descrizione di Tulasne e di Hoffmann;[1] però le non troppo felici figure del signor Hesse dánno a vedere in esso delle deformità (*durch starkes Aufreissen und auseinanderklaffen ihrer Scheitelpartie unregelmässig geformt*). Anche qui il colore volgente al bianco da principio si macchia qua e là di giallo (Tulasne) e passa assai presto al giallo d'oro (Hesse). Le spore sono ivi ovali, liscie, pedicellate.

L'*Hymenogaster lilacinus*, Tul., mammellonato ed irregolare, da bianco splendente che è dapprincipio diviene, all'aria, bruno (Tul.), o grigio-giallastro (Hesse), la gleba assume in un certo periodo un deciso color lillacino. Le spore sono qui pure più grandi (14-21 ≈ 10-14, sec. Hesse), e quasi liscie.

Infine per qualche carattere potrebbesi citare l'*H. reniformis* Hesse, e così pel colore della gleba, la forma e le dimensioni delle spore, ma a detta dell'autore è una piccolissima specie, della grandezza di un pisello, reniforme e color giallo d'ambra.

Sviluppo del corpo fruttifero.

Premetto che non posso dare notizia alcuna sul modo col quale prende origine il corpo fruttifero, perocchè i miei tentativi sulla germinazione delle spore dell'*Hymenogaster Cerebellum* non hanno avuto migliore fortuna di quelli fatti su altre specie da chi mi ha preceduto. L'acqua di fonte, il liquido di Raulin, infusi umici, ecc., diedero tutti risultati negativi, cosicchè pel gruppo degli Ipogei tale problema resta ancora insoluto. Il signor Hesse, nella citata pubblicazione sugli Ipogei di Germania e nel capitolo intitolato *Morphologie, Bau und Systematik der Hymenogastreen*, dopo aver premesso che in altra parte della sua opera tratterà particolarmente della storia dello sviluppo di questi esseri in riguardo ai rapporti biologici, esce con queste testuali affermazioni: " Die sog. Fruchtkörper der Hypogaeen sind nämlich die Producte " einer gemeinsamen, aufbauenden Thätigkeit von Schizomyceten und " Infusorien (Flagellaten) oder aber von Schizomyceten, Flagellaten und " Rhizopoden (Amöben). Später näher zu beleuchtende mikroskopisch " kleine Organismen, eben Flagellaten und Schizomyceten, oder aber " Flagellaten, Schizomyceten und Amöben, Vereinigen sich behufs Bil-

[1] Hoffmann H., *Icon. anal. Fung.*, pag. 33, Taf. VII, fig. 4.

“ dung der sog. Hypogaeenfruchtkörper d. h. ihrer Wohnungen bez.
“ Bruttstätten zu einer gemeisamen Thätigkeit in Wesentlichen der-
“ selben Weise, wie derartige Organismen zusammentreten, und das
“ aufzurichten, was man bisher als Fruchtkörper der Morchellaceen, Hel-
“ vellaceen, Pezizen, Clavarieen, Tremellineen, Agaricinen, typischen
“ Licoperdaceen, etz., bezeichnete „!

E seguita di questo passo in tale ordine di idee, al quale certamente le mie osservazioni non possono dare appoggio, e per la cui stranezza ed inverosimiglianza mi associo alle riserve che altri di me più autorevole ha fatto in proposito. [1]

Le osservazioni da me fatte sullo sviluppo del corpo fruttifero e sopratutto sul modo di formazione del tessuto lacunoso della gleba confermano ed amplificano quanto Hoffmann [2] e De Bary [3] hanno potuto osservare sull'*Hymenogaster Klotzschii.*

Esaminando un corpo fruttifero di dimensioni talmente piccole da non raggiungere un millimetro od un millimetro e mezzo di diametro, si osserva che esso ha forma assai più regolare che nello stato adulto; è globoso, sferico od ovale senza mammelloni, senza anfrattuosità di sorta ed assai pelosetto. La sua consistenza è relativamente forte e maggiore di quella del corpo maturo e ciò in dipendenza della struttura interna. Sezionato infatti uno di tali corpicciuoli, si vede ch'esso è costituito da due parti: una esterna od integumento protettore, una interna, carne o polpa.

L'integumento è dato (fig. 10) da uno straterello superficiale esilissimo pseudo-parenchimatico dal quale prendono origine ed inserzione numerosissime ife colorate in giallo, identiche a quelle che si riscontrano pure nel corpo adulto e che abbiamo chiamate *ife di rivestimento.*

Frammiste a queste ma in numero assai minore vi sono delle ife incolori varicose, incrostate, appartenenti al micelio.

In un dato punto, che corrisponde alla base si vedono accumulati fra le ife numerosi grumi di *humus*, come nel corpo fruttifero perfetto, senonchè non è evidente la differenziazione in ife speciali assorbenti; forse perchè il corpo ancor piccolo trae alimento in gran parte dal micelio.

La polpa è costituita in egual modo quasi della parte midollare degli Sclerozii, ma è più soffice; sono delle ife di piccolo diametro, inco-

---

[1] Il Costantin in una nota ad una sua *Revue des Travaux sur les Champignons* nella *Revue générale de Botanique* 1891, p. 184, così si esprime: “ Je passe sous silence un travail très étendu de M. Hesse. „ *Entwickelungsgeschichte d. Tuberaceen*, etc., parce que les resultats qui y sont mentionnés sont si extraordinaires qu'ils méritent confirmation.

[2] Hoffmann, *Op. cit.*, pag. 33, 34.

[3] De Bary A. *Vergleichende Morphologie und Biologie der Pilze.* 1884, p. 338.

lori, strettamente ed in ogni senso intrecciate fra di loro; il loro contenuto è plasma granulare e la membrana non offre che debole ispessimento, da ciò la consistenza relativa del corpicciuolo.

Del resto nessuna soluzione di continuità in tutto il corpo, nessuna diseguaglianza di forma o di dimensioni negli elementi di questo pseudotessuto.

Soltanto in un corpicciuolo un poco più sviluppato e che abbia circa due millimetri di diametro, è dato rilevare dei cangiamenti di struttura. Una sezione di uno di questi corpi fruttiferi, in tale stadio, fa vedere una modificazione alle volte in una regione, alle volte in due o in tre a seconda o del grado di sviluppo o del posto della sezione stessa. Tale modificazione consiste in una differenziazione ed orientazione speciale di alcuni elementi del pseudo-parenchima. Si osservano infatti delle linee alquanto tortuose e con direzione quasi parallela all'asse maggiore, nel caso che il corpo sia ellitico od ovale, linee determinate da due serie contigue di elementi cilindrici disposti in palizzata. Tali elementi cilindrici hanno tutti terminazione libera verso l'asse della linea, mentre sono in relazione, nell'opposto senso, cogli elementi del pseudo-parenchima da cui emanano (fig. 11). Queste due serie contigue di particolari elementi cilindrici sono il primo inizio delle lacune e quindi della superficie imeniale. Infatti coll'incremento del corpo fruttifero ha luogo una disgiunzione delle due serie lineari di elementi e la costituzione di una fessura dapprima strettissima, di poi amigdalare, suscettibile infine di assumere forma varia a seconda della pressione esercitata in un punto od in un altro dal pseudo-parenchima circostante pel contemporaneo o successivo formarsi di altre lacune. Gli elementi cilindrici che tappezzano queste fessure divengono per la maggior parte le cellule basali dell'imenio (*Basilarzellen*, *Cellules basilaires*) alcune soltanto si differenziano in basidi, altre poche in cistidi. Ciò avviene soltanto quando è terminato, o quasi, il lavorio di trasformazione del pseudo-parenchima primitivo in tessuto lacunare; il corpo fruttifero in allora ha già raggiunto le dimensioni di un pisello almeno.

Il modo di prendere origine delle lacune nell'*H. Cerebellum* come qui abbiamo descritto, differirebbe da quello osservato da Hoffmann[1] per l'*H. Klotzschii* solo per l'orientazione delle cellule iniziali dell'imenio, in quanto secondo questo autore, esse si disporrebbero dapprincipio intorno ad un punto anzichè in due serie contigue (Ihre freien Ende convergiren um ein gevisse Zahl idealer Punkte die Centren der zukünftigen Lacunen).

L'accrescimento ulteriore del corpo fruttifero ha luogo per un processo che s'inizia di già per tempo, quando non è cominciata ancora la

[1] Hoffmann H., *Op. cit.*, pag. 34.

produzione di ife sporifere o basidi, e continua fino a che il corpo medesimo ha raggiunto le dimensioni massime possibili. Consiste tale processo nello sviluppo di attività formatrice nello strato subimeniale per cui gli elementi di questo, in un dato punto, proliferano e si spingono in fuori (cioè verso la cavità della lacuna) trascinando insieme lo strato di cellule basali di rivestimento della lacuna medesima. Si ha così un mammellone (fig. 15) il quale, sia che si arresti quando ha raggiunto un certo sviluppo (fig. 14), sia che proceda oltre frazionando la lacuna, determina la forma a meandro o concamerata di questa.

Biologia.

Una questione che ha appassionato da tempo antichissimo gli studiosi e che oggi, come osserva in un suo pregevolissimo scritto il dottore Oreste Mattirolo [1], “ dal campo delle ipotesi gratuite, pare finalmente portata in quello dei fatti accertati da positive osservazioni „ è quello che riguarda la biologia delle Tuberacee e più precisamente il loro parassitismo.

Le ricerche di questo botanico unitamente a quelle di Boudier [2] hanno messo in evidenza questo parassitismo per alcune Elaphomyceteae e Tuberaceae. Il Mattirolo poi coordinandolo ad un ordine di fatti concernenti la quistione dei micelii parassiti delle radici, messa innanzi da Gibelli, [3] da Frank, ecc., [4] ha potuto dimostrare *che alcune Tuberacee stanno in intima dipendenza, provengono cioè da speciali micelî rizomorfici, esattamente paragonabili a quelli conosciuti parassiti delle radici di molte piante, indicati oggi col nome di Mycorhizae, dato loro da Frank.*

Gli Imenogastrei, i quali pure appartenendo ad altro ordine di funghi che non è quello dei *Tuber* e degli *Elaphomyces*, hanno con questi straordinaria affinità pel modo di vita, non sono stati, che io mi sappia, oggetto di studio, sotto questo punto di vista.

Vittadini comprendendo, come è noto, per una falsa interpretazione del modo di fruttificazione, gli Imenogastrei nelle Tuberacee le considera tutte fornite di radice, *prout veras Tuberum radices habendas haud*

[1] Mattirolo O. *Sul parassitismo dei Tartufi e sulla quistione delle Mycorhizae.* Messina, 1887.

[2] Boudier E. *Du parassitisme probable de quelques espèces du genre Elaphomyces* in *Bull. Soc. bot. de France.* Vol. XXII, pag. 115, 1876.

[3] Gibelli G. *Nuovi studi sulla malattia dei Castagni detta dell'* Inchiostro. Bologna, 1883.

[4] Frank. *Ueber die Wurzelsymbiose beruhende Ernährung gewisser Bäume durch unterirdische Pilze. — Bericht d. deut. bot. Gesell.* Vol. III, pag. 128.

dubito (Monogr. Tuber., pag. 5) e per spiegarne il modo di nutrizione soggiunge: " *Dum humo undique obruitur Tuber lympha, per illam mechanice circumfluens, spongiolas ingresso peridii substantiam sive cellulas sporidiferas petit quae eam elaborant.* „

Tulasne partendo da un concetto più scientifico, quello cioè che fa riguardare il corpo fruttifero degli Hymenogastrei come una emanazione di un micelio che striscia sotto terra, agglutinandone le particelle (Hyp., p. 7) fa risiedere la nutrizione del corpo stesso nell'attività assorbente del micelio, sia che a questo aderisca una parte soltanto del peridio (la base) come è il caso degli *Hymenogaster* e degli *Hydnangium*, sia che tutta la superficie del corpo fruttifero contragga rapporto col micelio come avviene nell'*Octaviania compacta* e negli *Hysterangium* (*H. clathroides et affinia*).

Tale interpretazione, che certamente ha una larga base di verità, è stata seguita di poi, ha avuto l'autorevole appoggio di De Bary,[1] e la vediamo accettata in recenti pubblicazioni;[2] ma che essa poi risponda in natura, rispetto alle *Hymenogastereae*, ad un fatto generale, mi periterei di avanzare qualche dubbio, attesochè ho osservato fatti che, almeno per l'*Hymenogaster Cerebellum*, possono entrare nell'ordine di idee espresse da Boudier, Rees[3] e Mattirolo per le Tuberacee ed Elafomycetee.

Debbo far notare intanto che tal genere di rapporti non sembrano intraveduti dal sig. Hesse, il quale sebbene nella sua opera dia, in un lungo e dettagliato prospetto degli Ipogei di Germania (Op. cit., p. 5), l'elenco degli alberi, arbusti e piante erbacee sotto le quali vivono gli Ipogei non fa però allusione alcuna alle relazioni biologiche fra queste e quelle.

Hoffmann[4] per l'*Hymenogaster Klotzschii* ne disegna nelle sue *Icones* uno stadio giovanile che aderisce ad un fuscello qualunque, senza assorgere ad alcuna considerazione in proposito.

Lo Schroeter[5] richiama come cosa di particolare interesse il fatto che da molti anni nelle serre dell'Orto botanico di Breslavia si sviluppa l'*Hymenogaster Klotschii* nei vasi delle Mirtacee e delle Leguminose, ma anche lui senza trarne alcuna illazione.[6]

---

[1] De Bary A. *Vergleichende Morphologie u. Biologie d. Pilze* 1884.

[2] Zopf. *In Schenk's Handbuch.* — Talll, *Vergleichende Morphologie d. Pilze*, *1893, etc.*

[3] Rees M. *Ueber der Parasitismus von Elaphomyces granulatus. Sitz. phys. med. Gesell. zu.* Erlangen, 1880. — *Ueber Elaphomyces und sonstige Wurzelpilze. Bericht. d. deut. bot. Gesell.*, 1885, III, Heft. 7. — *Weitere Mittheilungen über Elaphomyces granulatus*, Ibid. 1, LXIII.

[4] Hoffmann H. *Op. cit.* pag. 33, taf. VII, fig. 8.

[5] Schroeter J. *Die Pilze Schlesiens*, pag. 40.

[6] Il sig. Hesse non cita nel suo elenco queste stazioni, pur ricordate anche da Hoffman e De Bary.

Ora veniamo alle mie osservazioni.

Quando nel maggio scorso nei vasi a *Casuarina* vennero trovati i primi esemplari di *Hymenogaster Cerebellum*, per quanto tali esemplari fossero stati raccolti in guisa da non poter dare alcun indizio sui loro rapporti colle piante di *Casuarina* stesse, venne a me il sospetto che tali rapporti esistessero, e mi feci dare delle estremità di radici tanto dai vasi ove i corpi fruttiferi furono raccolti, quanto da quelli dove non ne furono trovati.

Lavate ben bene tali radici tutte, per liberarle meglio che fosse possibile dai grumi di terriccio, anche colla semplice ispezione ad occhio nudo o meglio poi se armato di lente, si poteva scorgere che le radicelle, prese nei vasi, dirò così, ad *Hymenogaster*, presentavano delle estremità alquanto rigonfie, bianchiccie con certa tumefazione (fig. 16), mentre tal fatto non si manifestava invece nelle radici di piante esenti da *Hymenogaster*, ove le ultime diramazioni delle radicelle erano uniformemente cilindriche, brune, asciutte.

L'osservazione microscopica confermò pienamente la differenza di tale diverso modo di terminazione delle radicelle e ne spiegò anche la causa. Infatti viste tali terminazioni anche a debole ingrandimento, le prime presentavansi invase da micelii, le altre no.

La natura dei micelii che investivano le ultime radicelle era tale da fare ammettere un nesso fra i corpi fruttiferi dell' *Hymenogaster* e le radici delle Casuarine, poichè vi si osservavano con straordinaria frequenza: 1° le ife incolori, cilindracee, incrostate, proprie del micelio 2° le ife sottili colorate, cilindriche, ad unioni fibulari che si riscontrano qua e là nel peridio e principalmente nella base e da me dette *ife comunicanti*; 3° le terminazioni speciali a stiletto con bottoncino, da me chiamate *ife assorbenti* e caratteristiche della base. (Vedi fig. 17.) L'insieme di tali ife formavano un invoglio abbastanza spesso attorno alla estremità delle radicelle, in modo da non renderne più visibile l'anatomica loro tessitura, la quale invece appariva chiaramente anche su radicelle intere, nel caso di piante non invase da *Hymenogaster*. Tale invoglio ricorda fino ad un certo punto il così detto panno *miceliale feltrato* che il chiarissimo prof. Gibelli[1] descrive e figura per le radicole dei Castagni.

Gli esemplari raccolti in autunno nei vasi a *Metrosideros* e *Beaufortia* confermarono tali rapporti e li avvalorarono di nuovi dati; poichè io stesso ebbi la fortuna di incontrare corpi fruttiferi, i quali conservavano ancora frammenti di radicelle aderenti alla base (fig. 4, 6, *a*, *b*). Feci sezioni in tali punti di intimo contatto e potei assicurarmi in modo assoluto che le ife miceliali, le ife comunicanti, le ife a bottoncino passavano dalla base del peridio alle radicelle, le quali ultime così invase

[1] Gibelli G., Op. cit., pag. 20.

finivano per esserne avvolte fino alla estremità loro. Aggiungasi poi che in radici situate ad una certa distanza da un corpo fruttifero, se anche non si osservavano ancora estremità rivestite di micelii, pur vi si trovavano aderenti, isolate od a fasci, delle ife comunicanti.

Tale concomitanza di fatti osservati in corpi fruttiferi di *Hymenogaster* e sulle radici di Casuarine e di Mirtacee, nei cui vasi eransi questi funghi sviluppati, parla in favore della esistenza di rapporti biologici fra queste e quelli, rapporti che si stabilirebbero direttamente a mezzo delle ife penetranti od assorbenti fra il corpo fruttifero e le radicelle, o indirettamente per mezzo delle ife comunicanti.

Simile consociazione poi di micelii colle radici, benchè lo stato delle piante di Casuarine e di Mirtacee che presentavano corpi di *Hymenogaster*, fosse relativamente florido, deve essere di tale natura da implicare necessariamente il concetto di parassitismo anzichè quello di una specie di *indigenato* quale si verifica, come il Gibelli ha dimostrato nelle Cupulifere, ed inteso nel senso di una simbiosi da Frank, dappoichè nelle piante delle stesse famiglie da me esaminate e fra le cui radici non si rinvennero corpi fruttiferi di *Hymenogaster*, i fatti suesposti non si osservarono.

La resistenza delle piante ospiti di fronte all'invasione di questi micelii nelle loro estremità radicolari può spiegarsi in parte colla considerazione che trattandosi nel caso nostro di piante coltivate in vasi, le operazioni stesse di giardinaggio, asportano e distruggono moltissimi dei corpi riproduttori aderenti alle radicelle invase, insieme a grande copia di queste; in parte anche per la incolumità stessa cui un numero grandissimo di radicelle e di estremità libere vanno naturalmente incontro, e che sono deputate quindi, per legge di compensazione, ad un più attivo disimpegno delle funzioni cui vengono sottratte le radici invase da micelii.

D'altra parte le condizioni speciali di *habitat* di questo ipogeo, portano a considerarne il parassitismo puramente *occasionale*. Si è visto infatti come i corpi fruttiferi dell'*Hymenogaster* siensi rinvenuti fra le radicelle di Casuarine e di Mirtacee, in uno strato assai superficiale costituito da *terra di brughiera*. Aggiungerò che invano tali corpi si cercarono fra radici di piante delle stesse famiglie, cui non era stata somministrata terra di brughiera. Epperò ciò induce a credere che tale ipogeo sia stato importato nelle nostre serre insieme alla terra suddetta e che naturali condizioni di vita fossero a lui offerte da altre piante ospiti, probabilmente da *Ericacee*. Avremmo quindi un esempio singolare di una *secondaria adattazione* in seguito a cambiate condizioni di *habitat*.

Dal Laboratorio Crittogamico di Pavia, 28 novembre 1893.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA XXV.

Fig. 1-6. Corpi fruttiferi di *Hymenogaster Cerebellum*, in vario grado di sviluppo. Le fig. 4 e 6 fanno vedere in *a* e *b* dei frammenti di radici attaccate al corpo fruttifero. Grand. nat.

„ 7. Sezione trasversale passante per la base di un corpo fruttifero. Grand. nat.

„ 8. Porzione di tale sezione per fare vedere la forma e l'orientazione delle lacune. Ingr. 5 volte.

„ 9. Un basidio e spore mature, alcune senza episporio ed a contenuto frazionato, perchè trattate con acqua di Javelle. Ingr. 500.

„ 10. Sezione di un corpo fruttifero di un mm. di diametro. Ingr. 200.

„ 11. Sezione di un corpo fruttifero coi primi rudimenti di lacune. Ingr. 200.

„ 12. Ife di rivestimento staccate dal peridio. Ingr. 750.

„ 13. Cellule basali con basidio e spore in via di formazione. Ingr. 500.

„ 14. Porzione di gleba matura. Ingr. 500.

„ 15. Una lacuna in via di sviluppo con inizio di processo meandriforme. Ingr. 500.

„ 16. Radicella di *Casuarina* con estremità attaccate da micelii. Ingr. 10.

„ 17. Un' estremità di radicella con micelii per far vedere le ife assorbenti *a* e le comunicanti *b*. Ingr. 50.

„ 18. Sezione di un corpo fruttifero in corrispondenza della base la quale è contrassegnata da grumi di *humus a* ad essa aderenti. Ingr. 200.

„ 19. Un grumo di *humus* avvolto dalle ife assorbenti e comunicanti. Ingr. 750.

„ 20. Ife comunicanti isolate. Ingr. 750.

„ 21. Ife assorbenti isolate. Ingr. 750.

ISTITUTO BOTANICO DELLA R. UNIVERSITÀ DI PAVIA
(LABORATORIO CRITTOGAMICO ITALIANO)

EPATICOLOGIA INSUBRICA

PER

RODOLFO FARNETI

La regione che forma l'oggetto di queste ricerche epaticologiche si estende dalla Sesia all'Adige, tra l'Alpi ed il Po. A ponente è limitata dallo spartiacque che scendendo dal monte Rosa, Col d' Olen, Colle di Valdobbia, Colle d'Oropa fino alla Dora, presso Settimo, divide la valle del Lys da quella della Sesia e della Cerna; e dal fiume Dora, a partire da Settimo, fino alla sua confluenza nel Po presso Crescentino. A mezzogiorno segue quasi sempre il corso del Po fino all'estremo lembo della provincia di Mantova. A greco e levante è limitata da una linea che prima volge a maestro, seguendo il confine della provincia mantovana fin presso Roverbella, indi a tramontana in direzione dell'Adige, fino a Bolzano, poscia della valle del Seren. A tramontana è limitata dalle Alpi che dividono i bacini dell'Adige, dell'Oglio, dell'Adda, del Ticino, della Maggia e della Toce da quelli dell' Inn e del Reno. Comprende quindi tutta la Lombardia e la provincia di Novara, un breve tratto del Veronese, una parte del Tirolo italiano e le valli cisalpine dei Grigioni e del Canton Ticino; ossia la *Regione insubrica* nei confini botanici ad essa assegnati dal Cesati. [1] Per comprendervi l'intera Lombardia nei confini attuali, v'aggiungo la parte traspadana della provincia di Pavia.

---

[1] CESATI V. — *Flora della Lombardia*, in Cattaneo. Notizie naturali e civili su la Lombardia. Vol. I, pag. 259. — Milano, 1844.

— *Appunti per una futura crittogamologia insubrica;* in Comm. Socc. Critt. ital. Vol. I, pag. 7. — Genova, 1861.

Da prima volevo limitarmi al solo territorio lombardo, ma considerazioni fito-geografiche ed oro-idrografiche mi hanno deciso ad estendere le mie ricerche ad una parte dell'Italia superiore compresa entro più naturali confini.

L'Insubria sotto l'aspetto fito-geografico è stata illustrata in modo speciale dal Cesati [1] e, più recentemente, dal Christ. [2]

Questo territorio nella sua parte alpina e montuosa, mercè le esplorazioni di Cesati, De Notaris, Garovaglio, Anzi, Carestia, Massalongo, Rota, Franzoni, Daldini, Rossi, Venturi, Hausmann, ecc. è certamente il più conosciuto, dagli epatologi, di qualunque altro d'Italia. Di tutte le epatiche fino ad ora trovate in Italia, soltanto una trentina circa non vi sono state rinvenute. Però la bassa Lombardia è poco o punto conosciuta. Pochissime sono le epatiche che si conoscono delle provincie di Milano e di Pavia, e nessuna o quasi delle provincie di Cremona, Mantova e Brescia.

Nella presente pubblicazione porgo l'elenco di tutte le epatiche fino ad ora conosciute della regione, aggiungendovi 34 specie da me raccolte nella provincia di Pavia ed alcune altre di località nuove o non precisate, delle quali ho avuto l'occasione di studiarne gli esemplari nell'erbario Garovaglio.

In seguito pubblicherò le epatiche che verrò raccogliendo specialmente nelle provincie fino ad ora inesplorate, e farò conoscere i risultati della revisione delle collezioni, risguardanti questa regione, che mi sarà dato consultare.

Tengo distinte le località per provincie; contrassegnando quelle del Pavese con *S. Po* e *D. Po* a seconda che si trovano alla sinistra o alla destra del Po.

Pavia, gennaio, 1894.

R. Farneti.
Assistente al Laboratorio di Botanica Crittogamica.

[1] Op. cit.

[2] Christ. — *La Flore de la Suisse et ses origines.* — Bâle, 1883.

HEPATICAE

Fam. I. — JUNGERMANNIACEAE, Lindbg.

A. — SCHIZOCARPAE, Lindbg.

a. — FOLIOSAE

Trib. I. — ACOLEAE, Dmrt.

Gen. I. — Acolea, Dmrt.

1. **Acolea concinnata** (Lightf.) Dmrt., *Syll. Jung.*, pag. 79, t. 2, fig. 15; *Rev. Jung.* pag. 23; *Hep. Eur.* pag. 122. — C. Mass., *Rep. Epat. it.*, pag. 92, n. 1. — *Jungermannia concinnata*, Lightf. *Scot.* 2, pag. 786. — De Not., *Prim. Hep. it.*, n.° 38, pag. 31. *Gymnomitrium concinnatum*, Corda in Sturm., *Crypt. germ.*, fasc. 19, pag. 23, t. 4. — *Herb. Critt.* I ser., n. 514 e ser. II, n. 310. — Rab. *Hep. Eur. ex.*, n. 325. — Anzi *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.* pag. 376 (2), n. 1. *Schisma concinnata*, Dmrt., *Comm. Bot.*, pag. 114. — *Jungermannia Julacea*, L. *Flora Dan.*, t. 1002.

Novara. — Nelle selve montane della provincia (De Not., *Prim. Hep. it.*, pag. 31, n. 38): Biellese (Cesati, *App. Critt. ins*, pag. 15; a San Giovanni d'Andorno; Cesati 1860, in *Erb. Critt. It.*, ser. I, fasc. 11, n. 514, e in Rab. *Hep. Eur.*, n. 325); Riva Valsesia (Carestia in Rab., *Hep. Eur.* n. 155); M.[te] Rosa precipizi di Ebelctona e presso la Baracca Vincent, Corno Bianco, Alpe Rizzolo, Ospizio di Valdobbia, M.[te] Plaida, Valle d'Otro, Riva, Alagna (C. Mass. e Carest. *Epat. Alp. Penn.* in *Nuovo Gior. Bot.*, vol. XII, pag. 310, n. 1, e vol XIV, pag. 216, n. 1).

Lombardia. — (Garov., *Sagg. Pros. p. Critt. Lomb.* in Catt., *Not. nat. e civ. sulla Lomb.*)

Sondrio. — Alpi Retiche e Alpi di Bormio, Val Fraèle (Anzi).

Como. — Nell'agro comasco (Anzi).

Bergamo. — M.[ti] Azzarini, Pizzo del Diavolo, Pisagna, Tonale, Gavio (Rota, *Ep. Ber.*).

Brescia. — M.te Pisagna, Tonale, Gavio.

Tirolo italiano. — Vette del monte Rittnerhorn presso Bolzano (Hausmann 1863, in *Erb. Critt. it.*, ser. II, fasc. 7°, n. 310), Val di Pejo e Rabbi a 2300 a 4000m (Hausmann, Venturi).

A. **concinnata** β **procumbens**, G. L. et N., *Syn. Hep.*, pag. [illegible]; C. Mass. *Rep. Epat. it.*, pag. 92, n. 1. Anzi, loc. cit.

Bergamo. — Al passo di San Marco (Rota, *Ep. Ber.*). Luoghi alpini del M.te Gavio (Anzi).

2. **Acolea coralloides** (Nees). Dmrt., *Rev. Jung.*, pag. 23. — C. Mass., *Rep. Epat. it.*, pag. 92, n. 2. — (C. Mass. e Carest., op. cit.). *Gymnomitrium coralloides*, Nees *Europ. Leberm.* 1, pag. 118; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.* pag. 376 (2), n. 2.

Novara. — M.te Rosa presso la Baracca Vincent a 2985m, rupi delle vette del Corno Bianco (C. Mass. e Car., op. cit., vol. XII, pagina 311, n. 2).

Sondrio. — Alpi di Bormio ed alpe Vallaccetta (Anzi).

Tirolo italiano. — M.te Cervo in Val Rabbi a 2700m (Venturi).

3. **Acolea conferta** (Limpricht.) C. Mass. e Carest., op. cit. vol. XIV, pag. 216, n. 2bis. — *Nardia (Marsupella) Funckii* β *decipiens*, C. Mass. e Carest, op. cit., vol. XII, pag. 312, n. 5. — *Marsupella conferta* (Limpr.) R. Spruce in *Rev. Bryol*, 1881, pag. 95. *Sarcoscyphus confertus*, Limpr. in *Jahrsber. d. Schles. Gesel*, pag. 313. *Gymnomitrium confertum*, Limpricht. in *Flora* 1881, n. 5, pag. 73. *Gymnomitrium andustum*, *Erb. Critt. ital.*, ser. II, n. 703.

Novara. — Valsesia nei dintorni dell'Albergo dell'Alpe Olen a 2800m (Cesati, agosto 1877, in *Erb. Critt. it.*, ser. II, fasc. 15, n. 703) Alpe Olen, Alpe Rizzolo, Alpetto, altipiani fra il Gemstein e Cephalegno, presso Plaida (C. Mass. e Carest., op. cit., vol. XII, pag. 312, n. 5, e vol. XIV, pag. 216, n. 2bis).

4. **Acolea brevissima**, Dmrt., *Syll. Jung.*, pag. 76 (1831); *Hepat. Eur.*, pag. 123; C. Mass., *Repert. Epat. it.*, pag. 92, n. 4; C. Mass. e Carest., op. cit., vol. XIV, pag. 17, n. 2ter.

Novara. — Valsesia al Sud del Lago Bianco nell'Alpe Rizzolo (Mass. e Carest., op. cit. vol. XIV, pag. 17, n. 2ter).

Trib. II. — MESOPHYLLEAE, Dmrt.

Gen. II. — Nardia, Bet. Gr.

Sect. I. — Marsupella (Dmrt).

5. **Nardia emarginata** (Ehrh.) B. et. Gr. emend. Carringt, *Brit. Hep.*, pag. 13. — C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 93, n. 5. — C. Mass. e Carest., op. cit, vol. XII, pag. 311, n. 3, e vol. XIV, pag. 118, n. 3.
Sarcoscyphus Ehrharti, Corda in Sturm., *Deutschl. Krypt.* Flora 19., pag. 25, tab. 5; Anzi, *En. Hep. Novo Com. et Sondr.*, pag. 376 (2), n. 3. — *Jungermannia emarginata*, Ehrh., *Beitr.*, 3, pag. 80. — De Not., *Prim. Hep. it.*, p. 31, n. 39.
Marsupella emarginata, Dmrt., *Comm. Bot.*, pag. 114; *Rev. Jung.*, pag. 24; *Hep. Eur.*, pag. 126.

Novara. — Monti presso il Lago Maggiore (De Not., *Prim. Ep. it.*, pag. 31, n. 39); Biellese presso il santuario d'Oropa ed a San Giovanni d'Andorno, comune nelle selve montane e subalpine della Valsesia (C. Mass. e Carest., op. cit., vol. XII, p. 311, n. 3, e vol. XIV, p. 218, n. 3).
Como. — Agro comasco (Garovaglio); nei colli e nei monti (Anzi).
Sondrio. — In Valtellina, val del Bitto, val Tartano, val Di Sotto, monte Gavio, monte Rocca, Spluga (Anzi).
Bergamo. — Comune nei monti bergamaschi (Rota, *Ep. Ber.*).

N. emarginata β **minor,** C. Mass. e Carest., op. cit.; (Mass., *Rep. Ep. it.*, loc. cit.). *Sarcoscyphus Mülleri* var. *ligurica*, *Erb. Critt. it.*, ser. I, n. 322; *Sar. Mülleri var. intermedia*, De Not. — *Jungermannia pulvinata*, Raddi.

Novara. — Alpi Pennine: dintorni del Buzzo, selve d'Otro, alpe Cengi, alpe Nozzarella (C. Mass. e Carest., in op. cit., vol. XII, p. 311, n. 3, e vol. XIV, pag. 218, n. 3); alpi Lepontine nei dintorni di Domodossola (De Not., Rossi).
Bergamo. — Colli di Mapello e dintorni di Bergamo (Rota, *Ep. Ber.*).

N. emarginata γ **aquatica** (Nees *Europ. Leberm.*, I, pag. 125). C. Mass., *Rep. ep. it.*, loc. cit.; *Jungermannia rivularis,* Sw. *Sarcoscyphus Ehrharti*, *Erb. Critt. it.*, ser. I, fasc. 7-8, n. 321, Anzi, loc. cit.

Novara. — Sulle rupi irrigate alle falde del monte Rosso in valle Intrasca al Lago Maggiore (De Not. 1859, in *Erb. Critt. it.*, ser. I, fasc. 7-8, n. 321).

Como. — In val Gana, San Fermo, monte Griante (Anzi).

Bergamo. — Nei monti bergamaschi (Rota, *Ep. Ber.*).

Tirolo italiano. — In val di Pejo (Vent ?).

N. emarginata δ elongata, C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.* in op. cit. vol. XII, pag. 312, C. Mass., *Rep. Epat. it.*, loc. cit.

Novara. — Alpe Valpiana e selve della Montà (Mass. e Carest., op. cit.).

N. emarginata ε ericetorum (Nees). — C. Mass., *Rep. Epat. it.*, loc. cit.

Bergamo. — Nei rigagnoli al monte Ponteranica (Rota, *Ep. Ber.*).

6. **Nardia robusta** (De Not.) Trevis., *Schem. Nuov. Class. Epat.*, pag. 18; *Sarcoscyphus Ehrharti robustus*, De Not., *Sunto d'osser. gen. Sarcos.*, in *Comm. Soc. Critt. it.*, vol. I, pag. 80, fig. IV.

Novara. — Sul margine d'un ruscello nelle rupi continuamente spruzzate, andando da Arola alla colma di Varallo (De Not. agosto 1856, op. cit.).

Canton Ticino. — Alle falde del monte San Salvatore presso Lugano (Trevis.).

7. **Nardia alpina** (Gott.) Trevis. *Schem. Nuov. Class. Epat.* pag. 19; C. Mass., *Rep. Epat. it.*, pag. 93, n. 7. — *Sarcoscyphus alpinus*, Gottsche in Rabenh. *Hep. Eur. exs.*, n. 453 e 535; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 577 (3), n. 8.

Sondrio. — Regione subalpina dei monti Retici nelle località di Dosdè e Fraele (Anzi).

8. **Nardia sphacelata** (Griesecke) Carringt., *Brit. Hep.*, pag. 11, tab. II, fig. 5; C. Mass. *Rep. Epat. it.*, pag. 93, n. 8. — *Jungermannia sphacelata*, Gieseke in Lindenb. *Syn. Hep. Eur.*, pag. 76, tab. I, fig. 9-12. — *Marsupella sphacelata*, Dmrt., *Rev. Jung.*, pag. 24; *Hep. Eur.* pag. 127. — *Marsupia sphacelata*, Dmrt., *Syll. Jung.*, pag. 78. — *Sarcoscyphus sphacelatus* Nees *Eur. Leberm.* I, pag. 129; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.* pag. 377 (3), n. 4.

Novara. — Alpe Larecc in Valsesia (Mass. e Carest., op. cit.).
Sondrio. — Alpi Retiche luoghi più elevati dei monti Zandilla, Verva, Trella, Dosdè, Spluga (Anzi).

N. **sphacelata β media** (De Not., *Sunto d' osser. gen. Sarcoscyphus* in Comm. soc. Critt. it., pag. 91, fig. XI); C. Mass., *Rep. Epat. it.*, pag. 93, num. 8.

Sondrio. — Allo Spluga (Anzi).
Canton Ticino. — Al San Gottardo (Franzoni).

9. **Nardia revoluta** (Nees) Carringt., *Brit. Hep.* pag. 22; *Grevillea* II, pag. 88, tav. 18, fig. 19-20. — *Sarcoscyphus revolutus*. Nees, *Europ. Leberm.* II, pag. 419; *Erb. Critt. Ital.*, ser. II, fasc. 7°, n. 313; Anzi *En. Hep Novo-Com et Sondr.*, pag. 377 (3), n. 5. — *Marsupella revoluta,* Dmrt., *Hep. Europ.* pag. 126.

Novara. — Alpi Pennine sopra Maccugnaga in val d'Ossola (Mass. e Carest.).
Sondrio. — Monte Gavio (Anzi).
Canton Grigioni. — Presso Silvaplana nell'Engadina superiore (Anzi).
Tirolo italiano. — Valle di Rabbi a 2400^{m} (Venturi).

10. **Nardia Funckii** (W. et M.) Carringt. *Brit. Hep.*, pag. 17, tab. II, fig. 6; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.* in op. cit., vol. XII, pag. 312, n. 5, e vol. XIV, pag. 220, n. 5; C. Mass., *Reper. Epat. it.*, pag. 94, n. 10. — *Jungermannia Funckii* Web. et Mohr., *Deuts. krypt.*, pag. 422; De Not. *Prim. Ep. it.,* pag. 30, n. 36. — *Sarcoscyphus Funckii,* Nees, *Europ. Leberm.*, I, pag. 135; Anzi *En. Ep. Novo-Com. et Sondr.*, pagina 377 (3), n. 7, — *Marsupia Funckii*, Dmrt., *Syll. Jung.*, pag. 24. — *Marsupella Funckii,* Dmrt., *Rev. Jung.,* pag. 24; *Hepat. Eur.,* pag. 128.

Como. — Colli aridi presso Como (De Not. Anzi).
Sondrio. — In Valtellina (Anzi).
Bergamo. — Nel Bergamasco (Rota, *Ep. Ber.*).

N. **Funckii α robustior,** Carringt. loc. cit.; C. Mass. et Carest. in op., cit., vol. XIV, pag. 220, n. 5; C. Mass., *Rep. Epat. it.*, pag. 94, n. 10.

Novara. — Presso il Santuario d'Oropa nel Biellese e sopra Chieverano alla discesa della Serra nell' agro d'Ivrea (Mass. e Carest., loc. cit.).
Bergamo. — In val Brembana e in val Camonica (Rota, *Ep. Ber.*).

N. **Funckii** β **minor** (Nees), C. Mass., loc. cit.

Bergamo. — In val Brembana e in val Camonia (Rota, *Ep. Ber.*).

11. **Nardia gracilis**, C. Mass. e Carest., *Epat. Alp. Penn.* in *Nuovo Gior. Bot.*, vol. XIV, pag. 221; C. Mass., *Rep. Epat. it.*, pag. 94, n. 11.

Novara. — Valsesia: vetta del monte Tagliaferro a 2966^m e nella località detta *in die Tanne* (Mass. e Carest., loc. cit.).

12. **Nardia densifolia** (Nees), Trevis. *Nuovo Sch. Class. Ep.* pag. 18; (Mass. *Rep. Ep. it.*, pag. 94, n. 12. — *Sarcoscyphus densifolius*, Nees *Europ. Leberm.*, I, pag. 131. Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pagina 377 (3), n. 6. — *Marsupella densifoglia*, Dmrt., *Rev. Jung.*, pagina 24; *Epat. Europ.*, pag. 127.

Sondrio. — Sulla terra silicea allo Spluga e nei monti di Bormio, Zebrù e Foscagno (Anzi).

13. **Nardia commutata** (Limpricht.) C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.* in *Nuovo Giorn. Bot.*, vol. XIV, pag. 219, tab. X, fig. 2; C. Mass., *Rep. Epat. it.*, pag. 94, n. 13. — *Sarcoscyphus commutatus*, Limpr. 57, *Jahresb. d. Schles. Gesel.*, pag. 314. — *Sarcoscyphus densifolius* γ *fascicularis*, Gott., Lind. et Nees., *Syn. Hep.*, pag. 8. — *Sarcoscyphus densifolius*, Anzi, *En. Hep. Novo-Com.*, pag. 3, n. 6.

Novara. — Alpe Ciobbia nel Biellese (Mass. e Carest., loc. cit.).
Como. — Nel comasco (Anzi, loc. cit.).

14. **Nardia Sprucei** (Limpricht), C. Mass. e Carest., *Epat. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XIV, pag. 222, n. 7; C. Mass., *Rep. Epat. it.*, pag. 94, n. 14. — *Sarcoscyphus Sprucei*, Limpricht in *Jahresbericht d. Schles. Gesell. f. vaterl. Cult.*, pag. 179 (escluso syn. R. Spruce); *Flora*, 1881, pag. 72; Anzi, *Enum. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 377 (3), n. 9. — *Nardia brevissima*, C. Mass. e Carest. in op. cit., vol. XII, pag. 313, num. 7.

Novara. — Alpe Stella, alpe Rizzolo ed alpe Vallerio in Valsesia (Mass. e Carest., loc. cit.).

Sondrio. — Sulla terra silicea nella regione alpina allo Stelvio, e a Dosdè e Vallaccetta nelle alpi bormiesi (Anzi, loc. cit.).

Sect. II. — Mesophylla (Dmrt.).

15. **Nardia compressa** (Hook.) B. et Gr. — Carring., *Brit. Hep.*, pag. 20. tab. III, fig. 9; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 94, n. 15. — *Jungermannia compressa* Hook., *Brit. Jung.*, t. 58. — *Mesophylla compressa*, Dmrt., *Comm. Bot.*, pag. 112; *Hepat. Eur.*, pag. 129. — *Alicularia compressa*, Nees *Synn. Hep.*, pag. 12; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 378 (4), n. 12.

Sondrio. — Dosdè, val di Sacco ed allo Spluga (Anzi).
Canton Grigioni. — San Bernardino (Bellegrand).

16. **Nardia Rotaeana** (De Not.), C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 95, n. 16. — *Alicularia Rotaeana*, De Not., *App. Nuov. Cens. Ep. it.*, in *Mem. Acc. Torino* ser. II, tom. XVIII, pag. 484, fig. II; Cesati, *App. Critt. Insub.*, p. 54.

Bergamo. — Nel Bergamasco (Cesati, *App. Critt. Insubr.*, pag. 54); sui monti Pisagna e Tonale (Rota, loc. cit., n. 6).

17. **Nardia pachyphylla** (De Not.) Trevis., *Schem. Nuov. Class. Ep.*, pag. 18; C. Mass., *Rep. Epat. it.*, pag. 95, n. 17. — *Alicularia pachyphylla*, De Not., *App. Nuov. Cens. Ep. it.*, in *Mem. Acc. Torino*, ser. II, vol. XVIII, pag. 487, fig. IV.

Novara. — In valle Cannobbina al Lago Maggiore (De Not., loc. cit.).

18. **Nardia scalaris** (Hook.) B. et Gr. emend. Carringt., *Brit. Hepat.*, pag. 23, tab. III, fig. 8; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 314, n. 8, e vol. XIV, pag. 223, n. 8; C. Mass., *Reper. Ep. it.*, pag. 95, n. 18. — *Jungermannia scalaris*, Hook., *Brit. Jung.*, tab. 61. — *Alicularia scalaris*, Corda in *Opiz. Nat.*, p. 653, e in *Sturm. Deuts. Krypt.*, *Flo.* 18, p. 32, tab. 8; Dmrt., *Syll. Jung.*, pag. 79, tav. 2, fig. 18, ed *Hepat. Europ.*, pag. 131; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, p. 377 (3), n. 10. — *Mesophylla scalaris*, Dmrt., *Comm. Bot*, pag. 112; *Rev. Jung.*, pag. 24.

Novara. — Alpi Pennine: Scopa, lungo la val Mala, alpe Maccagno, Alagna Valsesia, Ovago d'Otro (C. Mass. e Carest., op. cit.).
Lombardia. — In Lombardia (Garovaglio, *Saggio Pros. Piant. Critt. Lomb.*).

Bergamo. — Nel Bergamasco (Rota, *Ep. Ber.*).

Sondrio. — Val del Bitto ed a Pedana (Anzi)

19. **Nardia geoscyphus** (De Not.). Lindbg. in Carringt., *Brit. Hep.*, pagina 27; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 314, n. 9, e vol. XIV, pag. 223, n. 9, tab. XII, fig. 2; C. Mass., *Rep. Epat. it.*, pag. 95, n. 19. — *Alicularia geoscyphus*, De Not., *Nuov. Cens. Ep. it.* in *Mem. acc. Tor.*, ser. II, tom. XVIII, pag. 486, fig. 3. *Alicularia minor*, Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 378 (4), num. 11.

Novara. — Monte Rosa presso la Baracca Vincent, Alagna, alpe Campo, alpe Pisse in vicinanza del ghiacciaio di Bors, monte Stovol, monte Plaida, Riva alle Mazzere in Valsesia; vette del monte Turlo in val d'Ossola (C. Mass. e Carest., op. cit.). Lungo la via del Sempione tra l'ospizio ed il villaggio (De Not., op. cit.).

Sondrio. — Valleacetta, Foscagno, valle di Bitto nelle alpi bormiesi (Anzi).

N. **geoscyphus** β **suberecta** (Lindbg.), Mass. et Carest., op. cit., vol. XIV, tab. XIII; Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 95, n. 19.

Novara. — Alpe Von Sattel sopra Alagna in Valsesia (Mass. e Carest, op. cit.).

Sondrio. — A Morbegno in Valtellina (Anzi).

Sect. III. — Eucalyx, Lindbg.

20. **Nardia obovata** (Nees) Carringt., *Brit. Hep.*, pag. 23, tab. XI, figura 35, n. 3; C. Mass. e Carest., op. cit., vol. XII, pag. 315, n. 10, vol. XIV, pag. 224, n. 10; C. Mass., *Rep. Ep.*, pag. 95, n. 20. — *Jungermannia obovata*, Nees, *Europ. Leberm.*, I, pag. 332. Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 382 (8), n. 38. — *Southbya obovata*, Dmrt., *Hep. Europ.*, pag. 133.

Novara. — Nel Biellese, al monte Asinaro nell'alpe Ciobbia, selva d'Otro in Valsesia (C. Mass. e Carest., op. cit.).

Sondrio. — Monte Foscagno ed in altri luoghi subalpini del Bormiese (Anzi).

Bergamo. — Monti Azzarini e presso Ponteranica (Rota, *Ep. Ber.*).

N. obovata β minor, Carringt., op. cit., pag. 33, tab. XI, fig. 35, n. 2; C. Mass. e Carest., op. cit.; C. Mass., op. cit.

Novara. — Boschi di fronte a Curgo presso Mollia, rupi presso la fornace di Vognasotto nell'alpe Nozzarella in Valsesia (Mass. e Carest., op. cit.).

21. **Nardia hyalina** (Lyell.), Carringt., *Brit. Hep.*, p. 35; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.* in op. cit. vol. XII, pag. 316, n. 11; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 95, n. 21. — *Jungermannia hyalina,* Lyell. in Hook, *Brit. Jung.*, n. 63; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 382 (4); n. 39. — *Aplogia hyalina,* Dmrt., *Hep. Europ.*, pag. 58.

Novara. — Nel Novarese (De Not. Lisa); comune nelle selve delle alpi Biellesi e della Valsesia: Alagna, salita alla Cremosina, alpe la Parete, Caldaja d'Otro, Riva, al colle Boscarola, val Lala (C. Mass. e Carest., op. cit.); Domodossola (Rossi).

Pavia. S. Po. — Cava Carbonara. (Erb. Garov.!)

Milano. — Dintorni di Milano (Cesati, De Not.).

Como. — Nel Comasco (Anzi).

Sondrio. — Nel Bormiese (Anzi).

Bergamo. — Dintorni di Pontida, Scanzo, Adrara, Bergamo ed altrove nel Bergamasco (Rota, *Ep. Ber.*).

N. hyalina β heteromorpha, Gottsche in Rab. *Hep. Eur. ex.*, n. 628; C. Mass. et Carest., loc. cit.

Novara. — A Grignasco (Mass. e Carest., op. cit.).

Trib. IV. — JUNGERMANNIEAE, Dmrt.

Subtrib. I. — ACROGAMAE.

Gen. IV. — Plagiochila, Dmrt.

22. **Plagiochila asplenioides** (L.), Dmrt., *Rec. Jung.*, pag. 14 (1835); *Hep. Eur.*, pag. 43; Mass. et Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 317, n. 12, e vol. XIV, pag. 225, n. 12; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 378 (4), n. 13; C. Mass., *Rep. Ep. it.*,

pag. 97, n 26. — *Jungermannia asplenoides*, L. *Spec* 1597. — *Jungermannia major foliis subrotundis tenuissime denticulatis*, Mich. *Nov Plan. Gen.*, pag. 7, tab. 5, fig. 1-2. — *Hepatica asplenioides ramosa major florida muscus Nummulariae folio*, Vaill., *Bot. Par.*, pag. 99, n. 10. — *Lichenastrum Asplenii* Dill. *Ist. Musc.*, pag. 183, tab. 69, fig. 6. — *Radula asplenioides*, Dmrt., *Comm. Bot.*, pag. 112.

Novara. — Riva Valsesia, monte Palanca, Alagna, Scopello, al colle Roscarola (Mass. e Carest., op. cit.); sopra Domodossola (Rossi).

Lombardia. (Garov., *Sagg. Pros. Critt. Lomb.*).

Pavia, D. Po. — Monte Dego tra val di Trebbia e val d'Aveto, monte Lesima sulla vetta ed alle falde in val delle Toraje, versante della Trebbia, e sopra San Bonetto in val di Staffora (Farneti).

Como. — Nel Comasco (Anzi).

Bergamo. — Nel Bergamasco (Rota, *Ep. Ber.*).

Tirolo italiano. — Presso Bolzano (Hausmann).

P. asplenioides α **major**, Lindbg., *Sp. Gen. Plag.*, tab. 23; Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit.; Anzi, loc. cit.

Novara. — Dintorni di Domodossola (Rossi).

Sondrio. — Monti di Bormio e in valle del Bitto (Anzi).

Bergamo. — Nel Bergamasco (Rota, *Ep. Ber.*).

P. asplenioides β **minor**, Lindbg., loc. cit., fig. 9-13; C. Mass. e Carest., in op. cit., vol. XIV, pag. 224; C. Mass., *Rep.*, loc. cit.; Anzi, loc. cit.

Novara. — Al Buzzo in Valsesia (Mass. e Carest., op. cit.); sopra Domodossola (Rossi).

Sondrio. — Provincia di Sondrio (Anzi).

Como. — Provincia di Como (Anzi).

Bergamo. — Prealpi di val Brembana (Rota, *Ep. Ber.*).

P. asplenioides γ **humilis**, Lindleg., loc. cit., fig. 14-19. C. Mass. e Carest., op. cit., vol. XIV, loc. cit.; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, loc. cit.

Novara. — Balmuccia al Distretto di Valsesia (C. Mass. e Carest., loc. cit.).

Tirolo italiano. — In val delle Seghe a Malveno (Venturi).

23. **Plagiochila spinulosa** (Dicks.) Dmrt., *Rec. Jung.*, pag. 15 (1835); *Hep. Eur.*, pag. 44; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 97, n. 27; Anzi, *En.*

Hep. Novo-Com. et Sondr., pag. 378 (4), n. 15. — *Jungermannia spinulosa*, Dicks. *Crypt.*, fasc. 2, p. 14. — *Radula spinulosa*, Dmrt., *Comm. Bot.*, pag. 112; *Syll. Jung.*, pag. 43.

Sondrio. — Ceresina, Valleaccetta, Braulio e Mot della Neve nel Bormiese (Anzi).

Gen. VI. — Scapania, Dmrt.

24. **Scapania compacta** (Roth.) Dmrt., *Rev. Jung.*, pag. 14 (1835); *Hep. Eur.*, pag. 34 (1874); C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 98, n. 28. — *Jungermannia compacta*, Roth. F. Germ., III, pag. 375, n. 12.; De Not., *Prim. Hep. it.*, pag. 18. — *Jungermannia resupinata*, Web. et Mohr., *Cript. Germ.*, pag. 427; Hook, *Brit. Jung.*, n. 23. — *Candollea carinata*, Raddi, *Junger. Etr.*, pag. 23. — *Radula resupinata*, Dmrt., *Comm. Bot.*, pag. 112; *Syll. Jung.*, pag. 38. — *Plagiochila compacta*, Mont. et Nees., *Eur. Leberm.*, III, pag. 519.

Lombardia. — In Lombardia (Garov.).
Bergamo. — Sulle rupi a Bergamo, ad Olmo ed Edolo (Rota).
Tirolo italiano. — Val di Pejo e Fossa (Venturi).

S. compacta β **Biroliana** (C. Mass. e Carest.), C. Mass., *Rep. Ep. it.*, p. 98, n. 28 β. — *Scapania Biroliana*, C. Mass. e Carest., in op. cit., vol. XII, pag. 320, n. 19.

Novara. — Presso il villaggio Balma, lungo un acquedotto in Valsesia (Mass. e Carest., loc. cit.).

25. **Scapania undulata** (L.) Dmrt., *Rev. Jung.*, p. 14; *Hep. Eur.*, p. 37; Mass. e Carest., op. cit., vol. XII, p. 318, n. 15 e vol. XIV, p. 225, n. 15; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, p. 379 (5), n. 18; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, p. 98, n. 30. — *Jungermannia undulata*, L. *Spec. Plant.* 1598; De Not., *Prim. Hep. it.*, p. 18. — *Radula undulata*, Dmrt., *Comm. Bot.*, p. 112; *Syll. Jung.*, pag. 40.

Novara. — In luoghi paludosi nei monti del Novarese (De Not., loc. cit.); alpe Ciobbia nel Biellese (Mass. e Carest., loc. cit.); alpe Larecc a 1850^{m}, alpe Pile, alpe i Ronchi, Val-Mala (C. Mass. e Carest., loc. cit.); Sopra Domodossola (Rossi); nei ruscelli di rapido corso nelle selve di Pollino presso Intra al Lago Maggiore (De Not., *Erb.*

Critt., ser. I, fasc. 9, n. 416); e in tutte le vallate ed adiacenze del Lago Maggiore (De Not., *Scap. Ital.*, n. 1).

Sondrio. — Nei monti bormiesi a Malghera, Spluga, Gavio, Braulio, Massucco, Fraéle, Trepalle, Rocca in alpe Trella, val dell' Alpi (Anzi).

Bergamo. — In val Brembana ed altrove nelle prealpi bergamasche (Rota).

Tirolo italiano. — Nei luoghi paludosi dell'altipiano di Saent, nella val di Rabbi (Venturi, est. 1870. — *Erb. Critt it.*, ser. II, fasc. 10, n. 462); val di Pejo, Montagna grande di Pergine (Vent., Hausmann).

S. undulata α **prolixa**, De Not., *Scap. it*, p. 358, tab. I, fig. 2; C. Mass. e Carest., op. cit., vol. XIV, loc. cit.; C. Mass, *Rep. Ep. it*, loc. cit.

Novara. — Fra il paese di Favaro ed il Santuario d'Oropa nel Biellese, (C. Mass. e Carest., loc. cit.); monte Pisogno all'Agogna (De Not., loc. cit.).

S. undulata β **ambigua**, De Not., loc. cit., p. 359, tab. I, fig. 3; C. Mass. e Carest., op. cit, vol. XII, loc. cit.; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, loc. cit.

Novara. — Valle Intrasca al Lago Maggiore (De Not., loc. cit.). Scopello presso il Colle della Boscarola ad una fonte. Rocca-Pietra, alpe La Parete in Valsesia (C. Mass. e Carest., loc. cit).

S. undulata γ **aequatiformis**, De Not., loc. cit., p. 360, tab. I, fig. 4; C. Mass. e Carest., op. cit., vol. XII, loc. cit.; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, loc. cit.

Novara. — Valle Canobbina al Lago Maggiore (De Not., loc. cit.): al margine di un rigagnolo che mette al Laghetto inferiore del Monte Plaida in Valsesia (C. Mass. e Carest., loc. cit.).

26. **Scapania uliginosa** (Sw.), Dmrt., *Rev. Jung.*, p. 45; *Hep. Eur.*, p. 39. — C. Mass., *Rep. Ep. it*, p. 98, n. 31. — Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, p. 379 (5), n. 19. — *Jungermannia uliginosa*, Sw., ex *Lindenb. Syn. Hep.*, p. 59. — *Radula uliginosa*, Dmrt., *Syll. Jung.*, p. 40. — *Plagiochila uliginosa*, Mont. et Nees in *Nees Europ. Leberm.*, III, pag. 522.

Sondrio. — Luoghi umidi delle alpi Retiche: monte Rocca, Foscagno (Anzi).

Tirolo italiano. — Morena frontale della Vedretta La Mar, Cevedale, luoghi paludosi in val di Rabbi (Vent.).

27. **Scapania irrigua** (Nees), Dmrt., *Rev. Jung.*, pag. 15; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XIV, p. 226, n. 15[bis]; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, p. 98, n. 32. — De Not., *Scap. it.*, p. 361, n. 5, tab. I, fig. 52. — *Jungermannia irrigua*, Nees *Europ. Leberm.*, I, p. 193. — *Plagiochila irrigua*, Mont. et Nees in *Nees Europ., Leberm.*, III, p. 521.

Novara. — Alpe Larecc a 1850^{m}, e alpe il Castello sopra Riva in Valsesia (Mass. e Carest., loc. cit.); presso Pisogno in un rivoletto sopra il ponte della Agogna (De Not., loc. cit.); sopra Domodossola (Rossi).

Milano. — Lungo la via di Dozzo al Gorgo di Castion (Venturi).

S. irrigua α **luxurians**, De Not., *Scap. it.*, pag. 362, tab. I, fig. 6.

Novara. — Presso Pisogno sopra l'Agogna (De Not., loc. cit).

Canton Ticino. — Nell'agro di Locarno (Franzoni, cit. in De Not., loc. cit.).

28. **Scapania curta** (Mart.), Dmrt., *Rev. Jung.*, p. 14; *Hep. Eur.*, p. 39, C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, p. 320, n. 18, e vol. XIV, p. 227, n. 18; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, p. 99, n. 34; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 379 (5), n. 22. — *Jungermannia curta*, Mart., *Fl. Crypt. Erlang.*, p. 148, tab. 4, fig. 24; *Radula curta*, Dmrt., *Syll. Jung.*, pag. 40.

Novara. — Presso Rassa nella località detta alle Scarpie, dintorni del Santuario d'Oropa, dirupi presso il torrente Otro, sotto l'alpe i Cegni, Valdobbia, val Vogna.

Lombardia. — Nella Lombardia (Garovaglio).

Sondrio. — Nell'agro di Sondrio (Anzi).

Como. — Nell'agro di Como (Anzi).

Bergamo. — Nel Bergamasco (Cesati, *Critt. Insub.*, p. 54); Tonale, Monti Azzarini e presso Adrara (Rota).

S. curta β **spinulosa**, Nees, Carringt., *Brit. Hep.*, p. 86, tab. 7, fig. 23, n. 5; Anzi, loc. cit.

Sondrio. — Nella provincia di Sondrio (Anzi).

Como. — Nella provincia di Como (Anzi).

S. curta γ **rosacea** (Cda), Carringt., *Brit. Hep.*, pag. 87, tab. 7, fig. 23, n. 4; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, p. 320, e vol. XIV, pag. 227. — *Scapania rosacea*, De Not., *Scap. it.*, p. 371, tab. III, fig. 16.

Novara. — Val d'Otro ed altrove in Valsesia (C. Mass. e Carest., loc. cit.); strade campestri da Miasino ai mulini d'Ameno ed al Sempione (De Not., loc. cit.).

29. **Scapania helvetica** Gott. in Rab. *Hep. Europ. exs.*, n. 426; Dmrt., *Hep. Eur.*, pag. 40; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.* in op. cit., vol. XII, pag. 319, n. 16; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 99, n. 35; Anzi, loc. cit., pag. 379 (5), n. 23.

Novara. — Alpe Rizzolo e nella località *La Ea* (Riva Valsesia) (Mass. e Carest., loc. cit.).

Sondrio. — Allo Spluga nelle alpi di Bormio: Vallaccetta, Vallaccia, Fraéle, Trella (Anzi).

30. **Scapania Carestiae** De Not., *Scap. it.*, in *Mem. Acc. Tor.* ser. II, tom. XXII, pag. 373, tab. III, fig. 17; Dmrt., *Hep. Eur.*, pag. 40. C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.* in op. cit., vol. XII, pag. 321, n. 20, e vol. XIV, pag. 227, n. 19; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 99, n. 36.

Novara. — Cascata del torrente Otro (Carest., cit. in De Not., loc. cit.), e presso le miniere del rame al Ribasso nella Valsesia (C. Mass. e Car., loc. cit.).

S. Carestiae β **minor** C. Mass. e Carest., in op. cit., vol. XIV, p. 227, n. 19. — *Scapania Bartlingi*, Nees; De Not., *Scap. it.* in op. cit., pagina 374, n. 18, tab. III, fig. 18; Cesati, *Critt. Insub.*, pag. 54; Anzi, loc. cit., pag. 379 (5), n. 21.

Sondrio. — Alpi Retiche al monte Dosdè (Anzi).

Bergamo. Nel bergamasco (Cesati, loc. cit.); sopra Branzi ed al monte Pisagna sulle rupi schisto-argillose (Rota, loc. cit., n. 10, e cit. in De Not., *Scap. it.*, loc. cit.).

31. **Scapania Franzoniana** De Not., *Scap. it.*, in op. cit., pag. 370, tab. III, fig. 14; Dumrt. *Hep. Eur.*, pag. 41; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 100, n. 37.

Canton Ticino. — Luoghi acquitrinosi al San Gottardo (Franzoni cit. in De Not., loc. cit.).

32. **Scapania apiculata**, R. Spr., *Hep. Pyren.*, in Trans. Bot. Soc. of

Edinburg, vol. 3, pag. 201, n. 14; Dmort., *Hep. Eur.*, pag. 40; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 100, n. 38.

Tirolo italiano. — Sui faggi in valle delle Seghe a Molvene (Vent.).

33. **Scapania umbrosa** (Schrad.) Dmort., *Rev. Jung.*, pag. 14; *Hep. Eur*, pag. 38; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.* in op. cit., vol. XIV, pagina 227, n. 18bis; C. Mass. *Rep. Ep. it.*, pag. 100, n. 39. Anzi loc. cit., pag. 380 (6), n. 24. — *Jungermannia umbrosa*, Schrad. *Samml.*, II, pag. 5. — *Radula umbrosa*, Dmrt., *Comm. Bot.*, pag. 112; *Syll. Jung.*, pag. 42. — *Plagiochila umbrosa*, Mont. et Nees in *Nees Eur. Leberm.*, III, p. 525.

Novara. — Sui tronchi putridi delle conifere presso Alagna e selve d'Otro (Mass. e Carest., loc. cit.).

Sondrio. — Val del Bitto a Gerola nelle alpi Retiche (Anzi).

34. **Scapania nemorosa** (Mich.) Dmrt., *Rev. Jung.*, pag. 14; *Hep. Eur.*, pag. 38; De Not., *Scap. it*, pag. 363, n. 7, tab. II, fig. 7; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.* in op. cit., vol. XII, pag. 318, n. 14, e vol. XVI, pag. 225, n. 14; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 100, n. 40; Anzi, loc. cit., pag. 379 (5) n. 16. — *Jungermannia nemorosa* Mich. *Nov. Plant. Gen.*, pag. 7, tab. V, fig. 8 (1729); Linn. *Spec. Plant.* ed 3ª pag. 1598 (1764); Poll. *Fl. Ver.*, vol. III, pag. 393; De Not., *Prim. Hep*, pag. 19. — *Radula nemorosa*, Dmrt., *Comm. Bot.*, pag. 112; *Syll. Jung.*, pag. 41. — *Plagiochila nemorosa*, Mont. et Nees in *Nees Europ. Leberm.*, III, pag. 524.

Novara. — Nelle selve fittamente ombrose sulla terra e le rupi in Valsesia, a Quanona, Borgosesia, al piede del monte Fenèra, e Tavigliano, Crevacuore nel Biellese (C. Mass. e Carest., loc. cit.); dintorni di Domodossola (Rossi); Valle Anzasca nella selva di Vanzone (Biroli, cit. in Poll., loc. cit.).

Lombardia. — In Lombardia comune nei boschi (De Not, loc. cit.).

Como. — Comasco (Anzi): Colline attorno a Como (Anzi, maggio 1880, in *Erb. Critt. it.*, ser. II, fas. 20, n. 958; loc. cit.).

Bergamo. — Nel Bergamasco nelle selve ombrose del piano e del monte (Rota).

Pavia S. Po. — Sulle radici degli alberi nei boschi umidi (Nocca *Fl. Tic.*, tom. II, pag. 261; *Enchir.* pag. 152); nei boschi sotto Torre d'Isola (Farneti).

S. nemorosa form. **gemmipara** (Hook.); De Not., *Scap. it.*, in op. cit., pag. 365, tab. II, fig. 10; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, loc. cit.

Novara. — Domodossola (Rossi).
Lombardia. — In Lombardia (De Not., loc. cit.).

S. nemorosa β purpurescens, Hook., *Brit. Jung.* tab. 21, fig. 16; De Not., *Scap. it.* in op. cit., pag. 364, tab. II, fig. 8.

Novara. — Lungo l'Agogna tra Bolzano ed Ameno (De Not., loc. cit.).
Bergamo. — Monte Bronzone (Rota).

S. nemorosa γ densa, De Not., *Scap. it.* in op. cit., pag. 365, tab. II, fig. 9; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 100, n. 40.

Novara. — Pascolo di Borena presso Miasino al Lago d'Orta (De Not., loc. cit.).

35. **Scapania resupinata** (L.) Dmrt., *Rec. Jung.*, pag. 14; *Hep. Eur.*, p. 34; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, p. 100, n. 41; Anzi, loc. cit., p. 379 (5) n. 17. — *Jungermannia resupinata*, Linn. *Spec. Plan.*, 1599; Poll. *Fl. Ver.*, vol. III, pag. 392. — *Radula dentata*, Dmrt., *Syll. Jung.*, pag. 40. — *Scapania dentata*, Dmrt., *Rec. Jung.*, pag. 14.

Novara. — Monte Cistella (Biroli, cit. in Poll., loc. cit.).
Sondrio. — Monte Gobbetta e monte Sobretta nei monti di Bormio (Anzi); Val Fraèle nelle Alpi Retiche (Anzi).
Bergamo. — Nel Bergamasco? (Rota).
Verona. — Monte Baldo (Poll. loc. cit.).

S. resupinata β speciosa, Gott. in Rab. *Hep. Eur. exs.*, n. 388, 442; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 101, n. 41.

Sondrio. — Alpi di Bormio: Dosdè, Federia e Forno (Anzi).

36. **Scapania aequiloba** (Schw.) Dmrt., *Rec. Jung.*, pag. 14; *Hep. Eur.*, pag. 35; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.* in op. cit., vol. XII, pag. 317, n. 13; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 101, n. 42; De Not., *Scap. it.* in op. cit., p. 366, tab. II, fig. 11; Anzi, loc. cit., p. 379 (5), n. 20. — *Jungermannia aequiloba*, Schwägr. *Prodr. Hep.*, pag. 24. De Not. *Prim. Hep. it.*, pag. 17. — *Radula aequiloba*, Dmrt., *Syll. Jung.*,

pag. 39. — *Plagiochila aequiloba*, Mont. et Nees in *Nees Europ. Lebern.* III, pag. 520.

Lombardia. — In Lombardia (Garovaglio).

Sondrio. — Bràulio, valle di Forcola, valle Elia, monte Parè (Anzi).

Como. — Nel Comasco (Cesati); sopra Erba (De Not., loc. cit.); nei colli a Geno, Careno, Valbrona (Anzi).

Tirolo italiano. — Selve presso Bolzano (Hausmann).

S. aequiloba α dentata, Carringt., *Brit. Hep.*, loc. cit., C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 317, n. 13; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 101, n. 42; *Erb. Critt. it.*, ser. II, n. 704. Anzi, loc cit.

Novara. — Riva, Alagna, monte Palancà in Valsesia (C. Mass. e Carest., loc. cit.); Domodossola (Rossi).

Como. — Colli del Lago di Como fino alla regione alpina (Anzi).

Sondrio. — In Valtellina (Anzi).

S. aequiloba β inermis, Carringt. loc. cit.; Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, loc. cit.; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, loc. cit.; Anzi, loc. cit.

Novara. — Sulla terra umida, fra i muschi nelle selve della regione montana specialmente: Riva e Mollia nella Valsesia, Grignasco lungo la Maggiaiga (Novara) (Mass. e Carest., loc. cit.).

Como. — Nell'agro di Como (Anzi).

Sondrio. — In Valtellina (Anzi).

37. **Scapania aconiensis,** De Not., *Scap. it.*, in *Mem. Acc. Tor.* vol. XXII, pag. 368, tav. II, fig. 13; Dmrt., *Hep. Eur.*, pag. 42; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 101, n. 43.

Novara. — Rupi umide e talvolta irrigate lungo l'Agogna verso Mulini di Ameno (De Not., loc. cit.).

Gen. VII. Mylia, B. et Gr.

38. **Mylia anomala** (Hook) B. et Gr.; Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 322, n. 21, e vol. XIV, pag. 228, n. 21; C. Mass., *Rep. Epat. it.*, pag. 101, n. 44. — *Jungermannia anomala*, Hook. *Brit. Jung.*, tab. 34. — *Coleochila anomala*, Dmrt., *Hep. Europ.*,

pag. 100. — *Jungermannia Taylori* var. *anomala* (Hook.) Nees; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 381 (7), n. 31.

Novara. — Monti Cramisci sopra Riva Valsesia, rupi nordiche dell'Alpe Laghetto di Stella, margine del Lago dell'Alpe Larecc. (C. Mass. e Carest., loc. cit.).

Sondrio. — Palnaccio sopra Aga valle Frale, alpe Malghera, presso Trepalle (Anzi).

Gen. VIII. — Diplophylleia, Trevis.

39. **Diplophylleia albicans** (L.) Trevis. *Sch. Nuov. Class. Ep.*, pag. 38; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 322, n. 22, e vol. XIV, pag. 228, n. 22; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 102, n. 45. — *Jungermannia albicans*, Lin., *Spec. Plant.*, pag. 1599; De Not., *Prim. Hep.*, p. 16; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, p. 380 (6), n. 26. — *Jungermannia falcata*, Raddi. — *Diplophyllum albicans*, Dmrt., *Rec. Jung.*, pag. 16; *Hep. Europ.*, pag. 48.

Novara. — Nelle selve presso l'alpe Nozzarella nei dintorni di Riva Valsesia (Carestia 1847, in *Erb. Critt. it.*, ser. I, fas. 1°, n. 12); all'Era, alle Mazzere, Mollia, al piede del monte Fènera, alpe Nozzarella in Valsesia (C. Mass. e Carest., loc. cit.); sulla terra presso Ara nel Novarese. (C. Mass. e Carest., loc. cit.); dintorni di Domodossola (Rossi).

Lombardia. — In Lombardia (Garovaglio, *Sagg. Prosp. Piant. Critt. Lomb.*).

Sondrio. — Nella pronvincia di Sondrio (Anzi).

Como. — Colline presso il Lago di Como (De Not., *Prim. Hep.*, pag. 16; (Anzi).

Bergamo. — Boschi del piano e del monte (Rota).

Tirolo italiano. — Valle di Rabbi (1200m) (Venturi).

40. **Diplophylleia taxifolia** (Whal.) Trevis. loc. cit., pag. 38. C. Mass. *Rep. Ep. it.*, pag. 102, n. 46. — *Diplophylleia albicans*, (L.) Trev. β *taxifolia* (Nees) C. Mass. et Carest., *Ep. Alp. Penn.* in op. cit., vol. XII, pag. 322, n. 22 β, e vol. XIV, pag. 228 n. 22 β; Anzi, loc. cit. — *Jungermannia taxifolia*, Wahlenb. *Fl. Lapp.*, pag. 382, tab. XXV, fig. A-C. — *Diplophyllum taxifolium*, Dmrt., *Rec. Jung.*, pag. 16; *Hep. Eur.*, pag. 49.

Novara. — Valsesia: Alagna, Cresta sopra la Baracca Vincent presso il monte Rosa e nelle selve in *die Tanne*, alpe Oro in val Vo-

gna, alpe Larecc, presso l'ospizio di Valdobbia, alpe La Rossa, selve dell'Era (C. Mass. e Carestia. loc. cit.).

Sondrio. — Nella provincia di Sondrio (Anzi).

Como. — Monti del Comasco (Anzi).

Bergamo. — Monti della provincia di Bergamo (Rota).

41. **Diplophylleia obtusifolia** (Hook.), Trevis., loc. cit.; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 323, n. 23; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 102, n. 47. — *Jungermannia obtusifolia*, Hook., *Brit. Jung.*, tab. XXVI; De Not., *Prim. Hep. it*, pag. 16. Anzi, loc. cit., pag. 280 (6), n. 25. — *Diplophyllum obtusifolium*, Dmrt., *Rev. Jung.*, pag. 16; *Hep. Europ.*, pag. 50.

Novara. — Valsesia: Mallia, selve del Ronco, alle Mazzere, all'Era, monte Fènera, alpe Larecc, alpe La Rossa e presso il Santuario d'Oropa nel Biellese (C. Mass. e Carest. loc. cit.); Valle Intrasca al Lago-Maggiore (De Not., *Prim. Hep*, pag. 16); Lago d'Orta (De Not.); Domodossola (Rossi).

Lombardia. — In Lombardia (Garovaglio).

Como. — Vicino a Como (Anzi, aprile 1880, in *Erb. Crit. it.*, ser. II, fasc. 20, n. 960 e loc. cit.).

Bergamo. — Prealpi bergamasche nei monti Tonale, Pisagna, Azzarini, Ponteranica (Rota).

Gen. IX. — Jungermannia, L.

Sect. I. — Aplozia (Dmrt.)

α Southbyopsis.

42. **Jungermania nigrella**, De Not., *Prim. Hep. it.*, pag. 35, fig. a1-a5; C. Mass. *Rep. Ep. it.*, pag. 102, n. 49. — *Aplozia nigrella*, Dmrt., *Hep. Europ.*, pag. 61.

Brescia. — Frequente nei dintorni di Brescia (Cesati, *Critt. Insub.*, pag. 54).

β Liochlaena (Nees) Lindbg.

43. **Jungermannia lanceolata**, L. *Sp. Plan.* 1597; De Not., *Prim. Hep.*, pag. 37; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.* in op. cit., vol. XIV,

pag. 229, n. 22 bis; C. Mass., *Rep. Ep. it.* pag. 103, n. 50. — *Lophozia lanceolata*, Nees, *Syn. Hep.*, pag. 150. — *Aplozia lanceolata*, Dmrt. *Hep. Europ.* pag. 58.

Novara. — Domodossola (Rossi); Lago di San Giuseppe presso Ivrea (C. Mass. e Carest., loc. cit.); nel Novarese (Biroli, cit in Poll. *Fl. Ver.*)

Lombardia. — In Lombardia (Garovaglio, *Sagg. pros. Critt. Lomb.*).

Bergamo. — Nei monti della Valbrembana e della val Camonica (Rota loc. cit. n. 41).

14. **Jungermannia Schraderi**, Mart., *Fl. Crypt. Erlang*; pag. 180, tab. VI, fig. 55; De Not., *Prim. Hep.*, pag. 23, C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 103, n. 51; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 381 (7), n. 32. — *Aplozia Schraderi*, Dmrt. *Hep. Eur.* pag. 56.

Lombardia. — In Lombardia (Garov. *Sagg. pros. Critt. Lomb.*).

Como. — Nel monte Capiago presso Como (Anzi).

Bergamo. — Sui legni putrefatti nelle selve di Piazzatorre ed altrove (Rota).

15. **Jungermannia riparia**, Tayl. in *Trans. Soc. Bot. Edinb.* II, pag. 43; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 323, n. 24; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 103, n. 52; Anzi, loc. cit., pagina 381 (7), n. 33. — *Aplozia riparia*, Dmrt., *Hep. Eur.* pag. 63.

Novara. — Valsesia: presso Alagna nella località detta *ron da Rofte*, al Ribasso ed altrove nei dintorni di Riva (C. Mass. e Carest., loc. cit.).

Sondrio. — Alpi di Bormio nei monti Gobbetta e Rocca, alpe Trella (Anzi).

Como. — Lungo i ruscelli ed alle cateratte presso Como, monti Capiago e S. Abondio, Val Vico, Geno (Anzi).

Bergamo. — Colli presso Bergamo (Rota).

J. riparia β **tristis** (Nees), C. Mass., *Ep. Rare e Crit. Prov. Venete.*, in *Atti Soc. Ven.-Trent. Scien. Nat.*, V., fas. II (1877), pag. 10, tab. I, fig. C-D; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, loc. cit.; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, loc. cit.; Anzi, loc. cit.; *Jungermannia tristis*, Nees, *Europ. Leberm.*, II., pag. 461. — *Aplozia tristis.*, Dmrt., *Ep. Europ.*, pag. 63.

Novara. — Valsesia: Rupi sotto alla Falconèra presso Varallo e presso Riva (C. Mass. e Carest., loc. cit.).

Sondrio. — Colla specie nel Bormiese (Anzi).
Como. — Colla specie nel Comasco (Anzi).
Veronese. — Monte Baldo (Mass.).

J. riparia γ bactrocalyx, C. Mass., *Ep. Rare e Crit. Prov. Ven.*, in op. cit., tab. II, fig. A-C; *Epaticol. Ven.*, fasc. I, pag. 42; *Rep. Ep. it.*, loc. cit.; Anzi, loc. cit.

Sondrio. — Colla specie nel Bormiese (Anzi).
Como. — Colla specie nel Comasco (Anzi).

46. **Jungermannia pumila,** With., *Britt.*, III, pag. 866. C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit, vol. XII, pag. 324, n. 25, e vol. XIV, pag. 229, n. 25; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 104, n. 54. *Aplozia pumila*, Dmrt., *Ep. Europ.*, pag. 59.

Lombardia. — In Lombardia (Garov., *Sagg. Pros. Critt. Lomb.*).
Bergamo. — Nel Bergamasco a Carenno, Bergamo, Adrara, Breno, Corteno e Olmo (Rota).

J. pumila γ notha, Gott. in *Rabenh. Hep. Europ. exs.*, n. 398. C. Mass. e Carest., op. cit., vol. XII, loc. cit.; C. Mass., *Rep. Hep. it.*, loc. cit.

Novara. — Valsesia a Rocca-Pietra sopra roccia calcarea lungo la salita al castello dei Barbavara (C. Mass. e Carest., loc. cit.).

47. **Jurgermannia crenulata,** Sm., *Engl. Bot.*, tab. 1463; De Not., *Prim. Hep. it.*, pag. 36; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XIV, pag. 230, n. 27: Anzi, loc. cit., pag. 181 (7), n. 34; C. Mass., *Rep. Ep. it*, pag. 104, n. 55. — *Aplozia crenulata*, Dmrt., *Hep. Eur.*, pag. 57.

Novara. — Al Lago Maggiore (Cesati, cit. in De Not., *Prim. Hep. it.*, pag. 36).
Lombardia. — In Lombardia (Garov., *Sagg. pros. Critt. Lomb.*).
Como. — Nel Comasco (Anzi).
Bergamo. — Nel Bergamasco, lungo le strade nella pianura (Rota).
Tirolo italiano. — Alla cascata del Noce presso Pontevecchio a 1400m (Vent.).

J. crenulata β gracillima Sm., Hübener, *Hepaticol. Germ.*, pag. 109 (1834); Nees, *Eur. Leberm.*, I, pag. 314; C. Mass. e Carest. loc. cit.; C. Mass.,

Rep. Ep. it., loc. cit. — *Jungermannia gracillima*, Smith, *Engl. Bot.*, tab. 2238. — *Jungermannia tenerrima*, Raddi, *Jung. Etr.* in *Mem. d. Mat. e Fis. Soc. It. Scien. Modena*, XVIII, pag. 27 (1817). — *Jungermannia Genthiana*, Hubn., *Hep. Germ.*, pag. 107. — *Aplozia gracillima*, Dmrt., *Hep. Europ.*, pag. 57.

Novara. — Valsesia: sulla terra nuda lungo la salita al villaggio Fenèra, San Giulio, Val Mala presso Scopa, Varallo (C. Mass. e Carest., loc. cit.); Ara nel Novarese, e dintorni nel Santuario d'Oropa e Val d'Elvo nel Biellese (C. Mass. e Carest., loc. cit.); Pastura di Ronco presso Trobaso in Valle Intrasca al Lago Maggiore (De Not., 1862, in *Erb. Critt. It.*, ser. I, fasc. 17-18, n. 826).

Sondrio. — In Valtellina (Anzi).
Como. — Nel Comasco (Anzi).
Bergamo. — Nel Bergamasco (Rota).

J. crenulata γ **cristulata** (Dmrt.) C. Mass., *Rep. Ep. it.*, loc. cit. — *Jungermannia crenulata*, var. Gott., in Rabenh. *Hep. Eur. exs.*, n. 506. — *Aplozia cristulata*, Dmrt., *Hep. Europ.*, pag. 57.

Como. — Nel Comasco (Anzi).
Veronese. — Monte Baldo alle Acque Negre (C. Mass.).

18. **Jungermannia lurida,** Dmrt., *Syll. Jung.*, pag. 50 (1831); C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 325, n. 26, e vol. XIV, pag. 229, n. 26; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 105, n. 56. — *Jungermannia crenulata*, De Not., *Prim. Hep. it.*, pag. 36, n. 46. — [illegible] — *Jungermannia nana*, Nees., *Europ. Leberm.*, I, pag. 317 (1831), Anzi, loc. cit., pag. 382 (8), n. 35. — *Aplozia lurida*, Dmrt., *Hep. Europ.*, pag. 60.

Novara. — Valsesia sulla terra muscosa ed umida nella regione montana ed alpina: Alpe Olen, Alagna, al Ribasso presso la miniera del rame (C. Mass. e Carest., loc. cit.); Alpe Ciobbia nel Biellese (C. Mass. e Carest., loc. cit.); luoghi arenosi presso il Lago Maggiore (Cesati, cit. in De Not., *Prim. Hep. it.*, loc. cit.).
Lombardia. — In Lombardia (Garovaglio).
Sondrio. — Monte Tresero, monte Sobretta, Stelvio (Anzi).
Bergamo. — Nel Bergamasco lungo le strade avvallate nei colli e nei monti (Rota).
Veronese. — Monte Baldo (C. Mass.).

J. lurida formae ad Jung. sphaerocarpam transeuntes, C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 325, n. 26.

Novara. — Ospizio di Valdobbia, cascata d'Otro (C. Mass. e Carest.).

49. **Jungermannia sphaerocarpa,** Hook., *Brit. Jung.*, tab. 74; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 325, n. 27, e vol. XIV, pag. 229, n. 27; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 105, n. 57; Anzi, loc. cit., pag. 382 (8), n. 36. — *Jungermannia pumila*, De Not., *Prim. Hep. it.*, pag. 38, n. 48. — *Aplozia sphaerocarpa*, Dmrt., *Hep. Europ.*, pag. 61.

Novara. — Valsesia, rupi umide e muscose: Riva, Alagna, selve sopra la cascata d'Otro, acquitrini sopra Graf-Bode, alpe Maccagno, Val-Vogna, alla salita del Creus presso Rassa (C. Mass. e Carest., loc. cit.); presso Ispra al Lago Maggiore (Cesati, cit. in De Not., *Prim. Hep. it.*, loc. cit.).

Sondrio. — In Val Pragalia ed Alpi Retiche (Anzi).

Bergamo. — Colle di Bergamo e lungo il Brembo a Piazzatorre (Rota).

50. **Jungermannia amplexicaulis,** Dmrt., *Syll. Jung.*, pag. 5 (1831); C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 105, n. 58. — *Jungermannia tersa*, Nees, *Europ. Leberm.*, vol. I, pag. 329 (1833); De Not., *Junger. it.*, pag. 496, n. 4; Anzi, loc. cit., pag. 382 (8), n. 37. — *Aplozia amplexicaulis*, Dmrt., *Hep. Europ.*, pag. 60.

Lombardia. — In Lombardia (Garov.).

Sondrio. — Sulla terra sabbiosa al monte Sobretta nelle Alpi Retiche (Anzi).

Bergamo. — Colli dei dintorni di Bergamo (Rota, cit. in De Not., loc. cit.; Cesati, *Crit. Insub.*, pag. 54).

Sect. II. — Lophozia, Dmrt.

51. **Jungermannia Bantriensis,** Hook, *Brit. Jung.*, (in annotatione ad *Jung. stipulaceam*), n. 41; Dmrt., *Hep. Eur.*, pag. 68; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 326, n. 28, e vol. XIV, pag. 230, n. 28; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 105, n. 59; De Not., *App. Nuov. Cens. Ep. it.*, in *Mem. Acc. Tor.*, ser. II, tom. XVIII, pag. 496, fig. IX; Anzi, loc. cit., pag. 383 (9), n. 43. — *Jungermannia*

[illegible], Nees in Gott., Lindenbg. et Nees ab Esenb., *Syn. Hep.*, pag. 101.

Novara. — Valsesia: presso Riva sopra rupi umide all'Eta, monte Plaida, alpe Olen (C. Mass. e Carest., loc. cit.).

Sondrio. — Luoghi umidi e paludosi presso Bormio, in Val Furva e Fraele (Anzi).

Veronese. — Nei luoghi ombrosi ed umidi sulla terra e le rupi calcaree al monte Baldo (C. Mass., in *Erb. Critt. it.*, ser. II, fasc. 15, n. 705).

J. Bantriensis α **acuta** (Lindb.) C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 105, n. 59. — *Jungermannia acuta*, Lindenbg.; Anzi, loc. cit., pag. 382 (8), n. 40.

Lombardia. — In Lombardia (Garov. De Not.).

Sondrio. — Val Fraèle e Viera, monte Braulio (Anzi).

Como. — Nel Comasco a Geno (Anzi).

Bergamo. — Nel Bergamasco in luoghi irrigui: Bergamo, Adrara, Lenna, Nese.

Canton Ticino. — Al monte Generoso (Anzi).

Veronese. — Monte Baldo (C. Mass.).

J. Bantriensis γ **Mülleri** (Nees) Lindeb., *Hep. Hib.*, pag. 528; C. Mass. e Carest., loc. cit.; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 105, n. 59. — *Jungermannia Mülleri*, Nees in Lindenberg, *Syn. Hep.*, pag. 39; Anzi, loc. cit., pag. 383 (9), n. 42.

Novara. — Valsesia: Valdobbia, cascata d'Otro, rupi lungo la Vogna, grotte del monte Fènera, rupi dietro il Ribasso (C. Mass. e Carest., loc. cit.).

Sondrio. — Monti di Bormio ed Alpi Retiche (Anzi).

Veronese. — Monte Baldo (C. Massalongo).

J. Bantriensis γ **Mülleri** forma **gemmipara** (Nees) C. Mass., *Rep. Ep. it.*, loc. cit. — *Jungermannia stipulacea* γ *gemmipara*, Nees. — [illegible] γ gemmipara Gott., Lindenbg. et Nees, *Syn. Hep.*, pag. 101.

Veronese. — Monte Baldo (C. Mass.)

52. **Jungermannia Laurentiana**, De Not., *App. Nuov. Cens. Ep. it.* in *Mem. Acc. Tor.*, ser. II, vol. XVIII, pag. 497, fig. X; Dumort., *Hep. Eur.*, pag. 69; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 106, n. 60.

Bergamo. — Dintorni di Carenno (Rota, cit. in De Not., loc. cit.).

53. **Jungermannia Kaurini,** Limprt. β **acutifoglia,** Limprt., *Einige neue Arten und Formen bei Laub-und Leberm.*; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 106, n. 61. — *Jungermannia*, Sp. n., C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XIV, pag. 231, tab. XIV, fig. 1.

Novara. — Valsesia: Al monte Rosa sotto il ghiacciaio di Bors nella località detta il monte Oliveto (C. Mass. e Carest., loc. cit.).

54. **Jungermannia excisa,** Dicks., *Plant. Crypt.*, fasc. III, pag. 11, tab. VIII, fig. 7; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XIV, pag. 234, n. 40; Anzi, loc. cit., pag. 384 (10), n. 48; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 106, n. 62. — *Jungermannia excisa* β *crispata*, Hook., *Brit. Jung.*, tab. IX, fig. 11-12. — *Jungermannia capitata*, Hook., *Brit. Jung.*, tab. 80. — *Jungermannia intermedia* (Nees) Limpr. in *Kryp. Fl. Sches.*, I, pag. 283. — *Jungermannia intermedia* γ *capitata*, Nees, *Eur. Leberm.*, II, pag. 125; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 331, n. 40.

Novara. — Valsesia: in Val Vogna presso Riva (C. Mass. e Carest., loc. cit.).

Lombardia. — In Lombardia (Garov., *Sagg. Pros. Critt. Lomb.*).

Como. — Monte Mongallo presso Como (Anzi).

Milano. — San Colombano al Lambro (Farneti).

J. **excisa** * **Limprichtii** (Lindenbg.) C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XIV, pag. 235, n. 40; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, loc. cit. — *Jungermannia Limprichtii*, Lindbg., *Musci Scandinav.*, pag. 7, *Jungermannia excisa*, Hook., *Brit. Jung.*, tab. IX, fig. 3-6, esclusa var β. — *Jungermannia intermedia* var. *major*, Nees, in *Gott., Lindenbg. et Nees Syn. Hep.*, pag. 116.

Novara. — Valsesia nelle selve dell'Era nei crepacci delle rupi e muri campestri.

Lombardia. — In Lombardia (Garovaglio).

J. excisa β **socia** (Nees), C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XIV, pag. 235. — *Jungermannia socia*, Nees, *Europ. Leberm.*, II, pag. 72 (escl. var γ). — *Jungermannia intermedia* β *socia*, C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 331.

Novara. — Sopra detriti vegetali e in luoghi ombrosi alle Mazzete in Valsesia (C. Mass. e Carest., loc. cit.).

Veronese. — Monte Baldo (C. Mass.).

55. **Jungermannia bicrenata**, Lindenbg., *Syn. Hep. Eur.*, pag. 82; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 331, n. 39; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 107, n. 63; Dmrt., *Syll.*, pag. 55; *Hep. Eur.*, pag. 78; Anzi, loc. cit., pag. 384 (10), n. 49.

Novara. — Riva di Valsesia sulle rocce lungo le rive del ruscello delle Pose (C. Mass. e Carest., loc. cit.).

Lombardia. — In Lombardia (Garov., *Supp. prosp. Critt. Lomb.*).

Sondrio. — Dintorni di Bormio ad Osa (Anzi).

Como. — Al monte Capiago nelle colline presso Como (Anzi).

56. **Jungermannia ventricosa**, Diks., *Fl. Cript.*, III, pag. 11; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, op. cit., vol. XII, pag. 329, n. 37, e vol. XIV, pag. 234, n. 37; Anzi, loc. cit., pag. 383 (9), n. 46; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 107, n. 64; Dmrt., *Hep. Eur.*, pag. 76. — *Jungermannia brevicaulis*, Raddi, *Jung. Etr.*, in *Mem. Mod.*, pag. 30, tab. III, fig. 1; Ediz. Bonn., pag. 11, tab. III, fig. 1.

Novara. — Valdobbia (Mass. e Carest., loc. cit.).

Sondrio. — Monte Sobretta, Confinale, Rocca (Anzi).

Como. — Monti del Comasco e precisamente al monte Capiago (Anzi).

J. **ventricosa** β **porphyroleuca** (Nees, Limprt., in *Cohn. Fl. Krypt. Schles.*, I, pag. 280; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 330, e vol. XIV, pag. 234; Anzi, loc. cit.; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, loc. cit.

Novara. — Monte Rosa in vicinanza della baracca Vincent, alpe Gabiet, vetta del monte Cima-Moutta, dintorni di Piano d'Otro, Olterhorn, alpe Rizzolo, Ossola, Maccugnaga (C. Mass. e Carest., loc. cit.).

Sondrio. — In tutto il territorio di Bormio fino alla regione alpina, sui legni putridi (Anzi, loc. cit.).

Verona. — Monte Baldo (C. Mass.).

57. **Jungermannia alpestris**, Schleich., *Exs.* II[a] cent., n. 59; Nees, *Europ. Leberm.*, vol. II, pag. 104; Dumrt., *Hep. Eur.*, pag. 75, C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 330, n. 38, e

vol. XIV, pag. 234, n. 38; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 107, n. 65; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 383 (9), n. 47.

Novara. — Sopra l'alpe Laghetto di Stella presso Riva, selve d'Otro, colle delle Pisse, monte Plaida, Monte Tagliaferro (C. Mass. e Carest., loc. cit.).

Lombardia. — In Lombardia (Garov., *Sagg. pros. Critt. Lomb.*).

Sondrio. — Alpi bormiesi e Retiche: monte Gavio, Sobretta, Rocca, Spluga, val Furva sopra la fonte di S. Caterina (Anzi, loc. cit.); prealpi Orobie: Alfaèdo, valle del Bitto (Anzi, loc. cit.).

Bergamo. — Prealpi Camonie in territorio bergamasco (Rota, loc. cit., n. 31).

58. **Jungermannia orcadensis,** Hook., *Brit. Jung.*, tab. 71; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 329, n. 36 e vol. XIV, pag. 233, n. 36; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 107, n. 66; De Not., *Prim. Hepat.*, pag. 32. — *Mesophylla orcadensis*, Dmrt., *Syll. Jung.*, pag. 80; *Hep. Europ.*, pag. 130.

Novara. — Luoghi montani del Novarese (De Not., loc. cit.); Valdobbia, alpe Cramisei, passo La Piana d'Albertino, all'Era, selve d'Ovago e d'Otro presso Alagna in Valsesia (C. Mass. e Carest., loc. cit.).

Bergamo. — Sfagneti dei monti Azzarini e Ponteranica (Rota, loc. cit., n. 30).

Canton Ticino. — Salita all'alpe di Sfille sopra Cimalmotto (Franzoni, 1860; *Erb. Critt. it.*, ser. I, fasc. 24, n. 1158).

J. **orcadensis** β **attenuata,** Nees, *Eur. Leberm.*, II, pag. 54; *Syn. Hep.*, pag. 108; C. Mass. e Carest., loc. cit.; C. Mass., *Rep.*, loc. cit.

Novara. — Fra gli sfagni nei dintorni di Riva Valsesia (C. Mass. e Carest., loc. cit.).

59. **Jungermannia exsecta,** Schmid., *Ico. et Anal. pl.*, pag. 241; De Not., *Prim. Hep*, pag. 17; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 332, n. 43, e vol. 235, n. 43; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 108, n. 67; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 380 (6), n. 28. — *Lophozia exsecta*, Dmrt., *Rev. Jung.*, pag. 17.

Novara. — Boschi di faggio al Lago Maggiore (De Not., loc. cit.); dintorni di Domodossola (Rossi); Valsesia: al monte Rosa cresta dietro la Baracca Vincent, presso il paese di Scopello, selve d'Era, Garei presso

Riva, Ovago d'Otro, Cungo presso Mollia (C. Mass. e Carest., loc. cit.), alpi biellesi rupi lungo il torrente La Dorca (C. Mass. e Carest., loc. cit.).

Lombardia. — In Lombardia (Garov., *Sagg. prov. Critt. Lomb.*).

Sondrio. — Commune nei monti di Bormio ed in valle di Rezzo (Anzi, loc. cit.).

Bergamo. — Prealpi bergamasche (Rota).

Veronese. — Monte Baldo (Mass.).

60. **Jungermannia quinquedentata**, Web., *Spicil. Fl. Gott.*, pag. 137, escl. syn.; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 327, n. 32, e vol. XIV, pag. 233, n. 32; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 108, n. 68; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 384 (10), n. 53. — *Jungermannia quinquedentata* var. *vulgaris*, De Not., *Prim. Hep.*, pag. 22, n. 25. — *Jungermannia barbata* var. *quinquedentata*, *Erb. Critt. It.*, ser. II, fasc. 18, n. 857.

Novara. — Monti del Novarese (De Not., loc. cit.); Valsesia: Selve dell'Ovago d'Otro presso Alagna ed a Scopello, presso Riva, selva della Garei, val Vogna, alpe Nozzarella, all'Era (C. Mass. e Carest., loc. cit.). Val Vogna presso Riva (Carestia, in *Erb. Critt. It.*, ser. II, fasc. 19, n. 907).

Sondrio. — Frequente nei monti di Bormio (Anzi, loc. cit.); in val Furva a 1800^{m} (Anzi, 1878, in *Erb. Critt.*, loc. cit.).

Como. — Frequente nelle colline ombrose e muscose del Comasco (Anzi, loc. cit.).

Bergamo. — Nel Bergamasco (Rota).

61. **Jungermannia lycopodioides**, Wallr., *Crypt. Germ.*, III, pag. 76; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 327, n. 30, e vol. XIV, pag. 232, n. 30; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 384, n. 51; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 108, n. 69. — *Jungermannia quinquedentata*, var. 3^{a}, De Not., *Prim. Hep.*, pag. 22, n. 25, 3^{a}. — *Jungermannia barbata* var. *lycopodioides*, Nees, *Europ. Leberm.*, II, pag. 185; Gott. Lindembg. et Nees, *Syn. Hep.*, pag. 125. — *Lophozia lycopodioides*, Cogn., *Hepat. bel.*, pag. 31.

Novara. — Ai Lanconi presso Valdobbia, alpe Rizzolo, Macugnaga in val d'Ossola, Riva, monte Palancà, alpe Larecc (C. Mass. e Carest., loc. cit.).

Sondrio. — Nei boschi di conifere nel Bormiese (Anzi, loc. cit.); a Madesimo ed altri luoghi delle alpi Retiche (Anzi, loc. cit.).

Bergamo. — Nel Bergamasco (Rota).

PAVIA. D. Po. — Boschi di faggio sopra San Bonetto in val di Staffora (Farneti).

J. **lycopodioides form. ad Junger. Floerkianam transeuntes,** C. Mass. e Carest., loc. cit.; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, loc. cit.

NOVARA. — Vette del Corno Bianco, alpe Giare, monte Tagliaferro, lungo la Valdobbia presso Piana d'Albertino (C. Mass. e Carest., loc. cit.).

62. **Jungermannia Floerkii,** W. et M., *Deutschl. Krypt.*, p. 410; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XIV, pag. 232, n. 31bis; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 108, n. 70; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 384 (10), n. 54. — *Jungermannia quinquedentata*, var. 2a, De Not., *Prim. Hep. it.*, n. 24, 2°. — *Jungermannia barbata* β *Floerkii*, Nees; Dmrt., *Hep. Europ.*, pag. 72.

NOVARA. — Dintorni di Domodossola (Rossi).
BERGAMO. — Nel Bergamasco (Rota).

J. **Floerkii** β **squarrosa** (Nees), Anzi, loc. cit.; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, loc. cit. — *Jungermannia barbata* var. *Floerkii* II, *squarrosa*, Gott. Lindenbg. et Nees., *Syn. Hep*, pag. 123-124, II. — *Jungermannia Naumanni*, Nees in Mart., *Fl. Crypt. Erlang.*, pag. 143, t. 4, fig. 16. — *Jungermannia barbata* var. *Floerkii* II, *squarrosa* β *Naumanniana*, Gott. Lindembg. et Nees, *Syn. Hep.*, n. 96, pag. 124; Rabenh., *Hep. Europ. exs.*, n. 248, 249, 341, 349, 350.

SONDRIO. — Monte Sobretta, Foscagno, Zandilla, Massucco nel Bormiese (Anzi, loc. cit.); Gerola e val del Bitto nelle prealpi Orobie (Anzi, loc. cit.).
COMO. — Colline presso Como (Anzi, loc. cit.).
CANTON GRIGIONI. — Vallaccia nell'Engadina (D.r Killias, 1865, in Rabenh., *Hep. Eur. exs*, n. 350).

63. **Jungermannia attenuata,** Lindenb., *Syn. Hep. Eur.*, pag. 48; Dmrt., *Hep. Eur.*, pag. 71; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, pag. 328, n. 33; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 385 (11), n. 56. — *Jungermannia barbata* β *minor*, Hook., *Brit. Jung.*, tab. 70, fig. 19-20. — *Jungermannia quinquedentata* δ *attenuata*, Mart., *Fl. Crypt. Erlang.*, pag. 177, tab. 6, fig. 50, *C.* — *Jungermannia barbata* var. *attenuata*, Nees, *Europ. Leberm.*, I, pag. 156; Gott. Lindenberg, et Nees, *Syn. Hep.*, pag. 122. — *Lepidozia attenuata*, Dmrt., *Rev. Jung.*, pag. 17.

Novara. — Sui muschi e sulla terra torbosa al monte Plada in Valsesia (C. Mass. e Carest., loc. cit.).

Sondrio. — Fra i muschi e sulla terra torbosa nei monti subalpini ed alpini del Bormiese e a Gerola in val del Bitto (Anzi, loc. cit.).

Bergamo. — Nel Bergamasco (Rota).

64. **Jungermannia collaris**, Nees, in *Mart. Fl. Crypt. Erlang.*, p. XV (escl. *Syn. Mart.*); Dumrt., *Hep. Eur.*, p. 71; C. Mass. *Rep. Ep. it.*, pag. 109, n. 72. — *Jungermannia barbata* var. *collaris*, Nees, *Europ. Leberm.* II, pag. 156; Gott. Lindenbg. et Nees, *Syn. Hep.*, pag. 125. — *Jungermannia Naumanni*, De Not., *Prim. Hep.*, pag. 22, n. 24 (non Nees).

Novara. — Monte Sempione sulle rupi a Frassinone sopra Gondo (De Not., sterile agosto 1834, loc. cit.).

Bergamo. — Nel Bergamasco (Rota).

65. **Jungermannia barbata**, Schreb., *Spicil. Lips.*, pag. 107; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.* in op. cit., vol. XII, pag. 327, n. 31, e vol. XIV, pag. 233, n. 31; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 384 (10), n. 52; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 109, n. 73. — *Jungermannia quinquedentata*, Ekart., *Syn. Jung.*, tab. V, fig. 41, n. 2. 10; De Not., *Prim. Ep. it.*, pag. 22, n. 25, var. 4. — *Jungermannia barbata*, var. *quinquedentata*, *Erb. Critt. it.*, ser. I, fasc. 3, n. 115. — *Jungermannia barbata* var. *Schreberi*, Nees, *Eur. Leberm.*, II, pag. 189; Gott. Lindenbg. et Nees, *Syn. Hep.*, pag. 125.

Novara. — Selve presso Riva e Scopello in Valsesia (C. Mass. e Carest., loc. cit.); dintorni di Macugnago in val d'Ossola (C. Mass. e Carest., loc. cit.); sulle rupi ombreggiate presso Margozzo al Lago Maggiore (De Not., 1858, in *Erb. Critt. it.*, loc. cit.).

Lombardia. — In Lombardia (Garov.).

Sondrio. — Monti specialmente subalpini del Bormiese e Valtel[illegible] (Morbegno, ecc.) (Anzi, loc. cit.).

Como. — Nei colli comaschi al monte Capiago e Acquanegra (An[illegible] loc. cit.).

Bergamo. — Nel Bergamasco (Rota, n. 34).

66. **Jungermannia incisa**, Schrad., *Samml.*, n. 100, Dmort., *Hep. Eur.*, pag. 80; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 331, n. [illegible]; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. [illegible] (10), n. [illegible]; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 109, n. 74. — *Lophozia incisa*, Dumrt., *Rec. Jung.*, pag. 17.

Novara. — Sui legni marci nell'alpe Von Settel e nei dintorni di Riva Valsesia (C. Mass. e Carest., loc. cit.).

Lombardia. — In Lombardia (Garov., *Sagg. pros. Critt. Lomb.*).

Sondrio. — Nei boschi del Bormiese e in val del Bitto in Valtellina (Anzi, loc. cit.); val Furva in Valtellina (Anzi, luglio 1878, in *Erb. Critt. it.*, ser. II, fasc. 16-17, n. 761).

Verona. — Al monte Baldo (C. Mass.).

Sect. III. — Gymnocolea (Dmrt.).

67. **Jungermannia turbinata,** Raddi, *Jung. Etr.*, ed. Mod., pag. 29, tab. III, fig. 2, 3 (1820), ed. Bonn., pag. 10, tab. III, fig. 3 (1841), Dmrt., *Hep. Eur.*, pag. 79; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 328, n. 34, e vol. XIV, pag. 233, n. 35; Anzi, *En. Ep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 382 (8), n. 41; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 109, n. 75. — *Jungermannia corcyraea*, Nees, *Europ. Leberm.*, II, pag. 39; Gott. Lindenbg. et Nees, *Syn. Hep.*, pag. 103.

Novara. — In luoghi umidi, presso i rigagnoli o sopra rupi bagnate da stillicidio in Valsesia: presso Riva, monte Fenera, alla Gula di Vognasotto, Alagna, presso Scopello (C. Mass. e Carest., loc. cit).

Como. — Camnago, Albate e Rebbio presso Como (Anzi, loc. cit.).

Bergamo. — Nel Bergamasco, ad Adrara, Lenna, monti Azzarini, Bronzone (Rota, loc. cit., n. 28; Cesati, *Critt. Insub.*, pag. 54).

Veronese. — Monte Baldo (C. Mass.).

68. **Jungermannia inflata,** Huds., *Angl.*, pag. 511; Nees, *Europ. Leberm.*, II, pag. 42, escl. var. *fluitans*; Gott. Lindenbg. et Nees, pag. 105, n. 68 (escl. var. γ^{**}, δ); De Not., *Prim. Hep.*, pag. 29, n. 34; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 329, n. 35, e vol. XIV, pag. 233, n. 34; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 383 (9), n. 45; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 110, n. 76. — *Jungermannia divaricata rivularis*, *Erb. Critt. It.*, ser. II, fasc. 3, n. 113. — *Gymnocolea inflata*, Dmrt., *Rev. Jung.*, pag. 17, ed *Hep. Eur.*, pag. 65 (escl. var. γ e sin. Raddi).

Novara. — Sopra rupi irrigate ad un ruscello del monte Rosso, sotto Cavandone, in val Intrasca al Lago Maggiore (De Not., 1868, in *Erb. Critt. It.*, ser. II, fasc. 3, n. 113); Valsesia sulle rocce a fianco del ruscello delle Pose presso Riva, alpe Von Decco al piede del monte Rosa, monte Plaida, Alagna, al margine del lago Larecc a 1850^{m}, selve d'Otro (C. Mass. e Carest., loc. cit.).

Lombardia. — In Lombardia (Garovaglio).

Sondrio. — Monte Spluga, nelle valli di Tartano e del Bitto, e nella regione subalpina ed alpina del Bormiese; nei monti Cristallo, Gavio, Massucco, Foscagno, Rocca (Anzi, loc. cit.).

Como. — Colline presso Como nella valle dei Molini (Anzi, loc. cit.).

Bergamo. — Colli e prealpi bergamasche (Rota, loc. cit., n. 29).

Sect. IV. — Sphenolobus, Lindb.

α. *Eu-Sphenolobus.*

69. **Jungermannia minuta**, Crantz., in *Dicks. Pl. Crypt.*, II, pag. 13. De Not., *Prim. Hep.*, pag. 30, n. 37; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 333, n. 44, e vol. XIV, pag. 236, n. 41; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 380 (6), n. 29; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 110, n. 77. — *Diplophyllum minutum*, Dmort., *Hep. Europ.*, pag. 49.

Novara. — Valsesia (Cesati, *Critt. Insub.*, pag. 57; monte Plaida, laghetto di Stella, presso il laghetto di Gianiona in Valsesia (C. Mass. e Carest., loc. cit.).

Lombardia. — In Lombardia (Garov., *Sagg. pros. Critt. Lomb.*).

Sondrio. — Nelle alpi Retiche (Anzi, loc. cit.).

Como. — Luoghi ombrosi al monte S. Eutichio nei colli presso Como (Anzi, loc. cit.).

Bergamo. — Val Camonica, val Brembana, e presso il passo di San Marco nelle prealpi Orobie (Rota, loc. cit., n. 33).

J. minuta β protracta, Nees, *Europ. Leberm.*, II, pag. 443; C. Mass. e Carest., loc. cit.; Anzi, loc. cit.; C. Mass., *Rep.*, loc. cit. — *Jungermannia minuta*, Hook., *Brit. Jung.*, tab. 44; Ekart, *Syn. Jung.*, tab. I, fig. 3.

Novara. — Alpi biellesi, e al monte Rosa, monte Turlo, Riva, Mollia e Scopa in Valsesia (C. Mass. e Carest., loc. cit.).

Sondrio. — Nelle alpi Retiche (Anzi, loc. cit.).

Bergamo. — Nel Bergamasco (Rota, loc. cit., n. 53).

Verona. — Sulla terra e sui legni putridi nelle valli alpine del monte Baldo (C. Mass., 1880, in *Erb. Critt. it.*, ser. II, fasc. 23°-24°, n. 1121).

J. minuta γ denticulata, Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 381 (7) n. 29; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, loc. cit.

Sondrio. — Nei boschi di conifere in val Furva, luoghi muscosi (Anzi, loc. cit.).

70. **Jungermannia Reichardi**, Gott., in *Hedw.*, IX, 1870, p. 34; Dmort, *Hep. Europ.*, pag. 81; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XIV, pag. 236, n. 44bis; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 110, n. 79. — *Jungermannia minuta γ robusta*, C. Mass. e Carest., op. cit., vol. XII, pag. 333, n. 44 γ.

Novara. — Sulla terra nell'alpe Cramisei, e nelle rupi sopra il Lago dell'alpe i Tagli in Valsesia (C. Mass. et Carest., loc. cit.).

71. **Jungermannia rigida**, Lindenbg., *Musci Scandinav.*, p. 8; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XIV, pag. 237, n. 44ter.; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 110, n. 80.

Novara. — Monte Tagliaferro in Valsesia (C. Mass. e Carest., loc. cit.).

72. **Jungermannia Michauxii**, Web., *Prodr. Hep.*, pag. 76; Gatt. Lindenberg et Nees, *Syn. Hep.*, pag. 119; Dmort., *Hep. Europ.*, pag. 81; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 381 (7), n. 30; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, p. 111, n. 81. — *Jungermannia densa*, Nees, *Europ. Leberm.*, II, pag. 143.

Sondrio. — Sulla terra dolomitica in val Fraele alla destra del torrente che discende dall'alpe Trella a 2000m, e nei boschi di conifere in valle Viola (Anzi, loc. cit.).

73. **Jungermannia saxicola**, Schrad., *Samml.*, n. 97; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 380 (6), n. 27; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pagina 111, n. 82. — *Diplophyllum saxicolum*, Dmort., *Rev. Jung.*, pagina 16; *Hep. Eur.*, pag. 51.

Sondrio. — Sopra legni marci di conifere nei monti Tresero e Sobretta, rara e sterile (Anzi, loc. cit.).

Bergamo. — Nel Bergamasco (Cesati, *Critt. Insub.*, pag. 54); fra i sassi nel monte Tonale e nel monte Gavio (Rota, loc. cit., n. 32).

74. **Jungermannia kunzeana**, Hübn., *Hep. Germ.*, p. 115; Dmort., *Hep. Europ.*, pag. 69; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 385 (11), n. 55; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 111, n. 83.

Sondrio. — Nei luoghi paludosi di Palnaccio e Ghese sopra Bormio e in val Loga al monte Spluga (Anzi, loc. cit.).

75. **Jungermannia polita**, Nees, *Europ. Leberm.*, II, pag. 145; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 332, n. 42, con var. β, tav. IX, fig. 1; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 111, n. 84. — *Diplophyllum politum*, Dmort., *Hep. Europ.*, pag. 50.

Novara. — Valsesia: dintorni di Riva, monte Plaida, regione alpina di La Ea (C. Mass. e Carest., loc. cit.).

ζ. *Hygrobiella*, R. Spr.

76. **Jungermannia myriocarpa**, Carringt., in *Trans. Bot. Soc. Edinb.*, vol. 13, pag. 456, tab. 18, fig. 4; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 333, n. 45, tab. IX, fig. 2, e vol. XIV, pagina 237, n. 45; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 111, n. 85.

Novara. — Nell'alpe Rizzolo allo sbocco del Lago Bianco sopra Riva, Monte Stevol e Palancà in Valsesia (C. Mass. e Carest., loc. cit.).

Gen. X. — Anthelia, Dmrt.

77. **Anthelia julacea** (L.), Dmrt., *Rec. Jung.*, pag. 18; *Hep. Europ.*, pagina 99; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 111, n. 86. — *Jungermannia julacea*, L., *Sp. Plan.*, 1601; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pagina 385 (11), n. 57.

Lombardia. — In Lombardia (Garovaglio).

Sondrio. — Sulla terra silicea ed umida della regione alpina del monte Rocca nell'alpe Trella (Anzi, loc. cit.).

Bergamo. — Monte Pisgana, monte Gavio, monti Azzarrini, Pizzo del Diavolo (Rota, loc. cit., n. 39); Bergamasco (Cesati, *Critt. Insub.*, pag. 54).

A. **julacea** β **gracilis** (Hook.), Dmrt., loc. cit.; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, loc. cit. — *Jungermannia julacea* β *gracilis*, Hook., *Brit. Jung.*, tab. II, fig. 3 e 15; Anzi, loc. cit.; *Erb. Critt. it.*, ser. I, fas. 26-27, n. 1315. — *Jungermannia julacea varietas*, De Not., *Prim. Hep.*, pag. 44, n. 55.

Canton Ticino. — Monte Adula, San Gottardo (Pestalozza, cit. in

De Not., loc. cit.); nei pascoli irrigati presso il varco del Gottardo (De Not., 1865, in *Erb. Critt. it.*, ser. I, fas. 26-27, n. 1315.

78. **Anthelia Juratzkana** (Limpricht.), Trevis., *Nuov. Sch. Class. Ep.*, pag. 34; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 341, n. 58, e vol. XIV, pag. 242, n. 58; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 112, n. 87. — *Jungermannia juratzkana,* Limpricht, in *Fl. Krypt. Schles.*, I, pag. 289. — *Jungermannia julacea*, *Erb. Critt. It.*, ser. I, fasc. 15-16, n. 721. — *Jungermannia julacea,* var. γ et γ*, Nees, *Europ. Leberm.*, II, pag. 307; Gott. Lindenberg et Nees, *Syn. Hep.*, pag. 147. — *Anthelia julacea*, var. γ *clavuligera*, Dmrt., *Hep. Europ.*, pag. 99.

Novara. — Dintorni dell'Ospizio di Valdobbia (Carestia 1861, in *Erb. Critt. It.*, ser. I, fasc. 15-16, n. 721); Valsesia (Cesati, *Critt. Insub.*, pag. 59); alpe Rizzolo, sopra Graf-Bode, alpe Gabiet, cresta dietro la Baracca Vincent al monte Rosa, Campertogno in vicinanza del monolite detto il Frate della Mea (C. Mass. e Carest., loc. cit.).

Sondrio. — Sulle rupi e la terra muscosa nelle alpi di Bormio (Anzi, loc. cit.).

79. **Anthelia setiformis** (Ehrh.), Dmrt., *Rev. Jung.*, pag. 18; *Hep. Europ.*, pag. 98; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 112, n. 88. — *Jungermannia setiformis*, Ehrh., *Beitr.*, III, pag. 80.

Como. — Nell'agro di Como (?) (Garov.).

Gen. XI. — Blepharostoma, Dmrt.

80. **Blepharostoma trichophyllum** (L.), Dmrt., *Rev. Jung.*, pag. 18; *Hep. Europ.*, pag. 95; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 341, n. 59, e vol. XIV, pag. 242, n. 59; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 112, n. 89. — *Jungermannia trichophylla*, Lin., *Spec. Plan.*, 1601; De Not., *Prim. Hep.*, pag. 44, n. 56; *Erb. Critt. It.*, ser. I, fasc. 9, n. 417; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 385 (11) n. 59.

Novara. — Sui tronchi putridi a S. Giovanni d'Andorno nel Biellese (Cesati, 1859, in *Erb. Critt. it.*, loc. cit., e in *Critt. Insub.*, pag. 15); Riva Valsesia (Carestia, 1859, in *Erb. Critt. It.*, loc. cit.); Baracca Vincent presso il monte Rosa, al Buzzo, monte Plaida, cascate d'Otro, alpe Pianaccie, Alagna, alpi di Biella (C. Mass. e Carest., loc. cit.); alpi Lepontine (Rossi).

Sondrio. — Comunissima nel Bormiese e nella Valtellina (Anzi, loc. cit.).

Como. — Nel Comasco (Anzi, loc. cit.).

Bergamo. — Nel Bergamasco dal piano al monte (Rota, loc. cit., num. 58).

Pavia, D. Po. — Sotto il monte Dego in val d'Aveto (Farneti, 6, 90).

Verona. — Monte Baldo (C. Mass.).

Subtrib. II. — OPISTHOGAMAE.

Gen. XII. Cephalozia, Dmrt.

Sect. I. — Eu-Cephalozia, R. Spr.

81. **Cephalozia albescens** (Hook.), Dmrt., *Rec. Jung.*, pag. 18 (1835); *Hep. Europ.*, pag. 89; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 335, n. 49, e vol. XIV, pag. 239, n. 49; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 112, n. 90. — *Jungermannia albescens*, Hook., *Brit. Jung.*, tab. LXXII et suppl., tab. IV; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 385 (11), num. 60.

Novara. — Al piede del monte Oliveto sotto il ghiacciaio di Bors al monte Rosa, dal Colle all'alpe delle Pizze, presso il laghetto superiore del monte Plaida, luoghi acquitrinosi all'alpe Macagno, presso le vette orientali dell'alpe Macagno (C. Mass. e Carest., loc. cit.).

Sondrio. — Sopra la terra sabbiosa, i muschi e i legni marci nei boschi del Bormiese al monte Gobbetta, Sobretta, Braulio, e nei monti Gavio, Stelvio, Rocca, Foscagno, Sassalbo, Spluga: sempre sterile (Anzi, loc. cit.).

Bergamo. — Nei monti Tonale, Pisgana e Azzarini (Rota); nel Bergamasco (Cesati, *Critt. Insub.*, pag. 54).

Tirolo italiano. — Presso Meran nel Spronser Alpe (Ramberg).

82. **Cephalozia bicuspidata** (L.), Dmrt., *Rec. Jung.*, pag. 18 (1835); *Hep. Europ.*, pag. 91; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 339, n. 55, e vol. XIV, pag. 241, n. 55; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 113, n. 91. — *Jungermannia bicuspidata*, L., *Spec. Plant.*, 1859; De Not., *Prim. Hep. it.*, pag. 27, n. 32; *Erb. Critt. it.*, ser. II, fasc. 16-17, n. 759; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pagina 386 (12), n. 62.

Novara. — In vari luoghi della Valsesia.

Lombardia. — In Lombardia (Garov., *Sagg. Pros. Piant. Critt. d. Lomb.*; Rota, De Not.).

Sondrio. — Nel Bormiese (Anzi, loc. cit.); sulla terra nei boschi di conifere al monte Sobretta in Valtellina (Anzi, 7, 1877, in *Erb. Critt.*, ser. II, fasc. 16-17, n. 759).

Bergamo. — Nel Bergamasco (Rota, loc. cit., n. 36).

Milano. — Presso Milano (De Not.).

Pavia, S. Po. — Nei boschi del Ticino (Farneti).

C. bicuspidata β rigidula (Hübn.), Dmrt., *Hep. Europ.*, pag. 92; C. Mass. e Carest., loc. cit.; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, loc. cit. — *Jungermannia rigidula,* Hübn., *Hep. Germ.*, pag. 174; Anzi, loc. cit. — *Jungermannia bicalyculata*, Raddi, op. cit.

Novara. — Alpe Laghetto di Stella sopra Riva Valsesia (C. Mass. e Carest., loc. cit.).

Sondrio. — Dintorni di Bormio, Spluga e a Gerola in val del Bitto (Anzi, loc. cit.).

Bergamo. — Nel Bergamasco (Rota, loc. cit., n. 36 *a*).

C. bicuspidata γ Lammersiana (Hübn.), C. Mass., *Rep. Ep. it.*, loc. cit.

Sondrio. — Sopra terra sabbiosa e legni marci nei boschi di conifere, frequente nel Bormiese (Anzi, loc. cit.).

C. bicuspidata form. ad var. alpicolam transeuntes, C. Mass., *Rep. Ep. it.*, loc. cit.; *Cephalozia lunulaefolia*, C. Mass., *exc.*, n. 27.

Verona. — Monte Baldo (C. Mass.).

C. bicuspidata δ alpicola, C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 339, n. 55, e vol. XIV, pag. 241, n. 55; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, loc. cit.

Novara. — Presso l'Ospizio di Valdobbia, alpe Laghetto Gianiona, vette del monte Turlo, monte Plaida, alpe Larecc nelle alpi Pennine (C. Mass. e Carest., loc. cit.).

83. **Cephalozia catenulata** (Hübn.), Lindbg., in *Journ. Linn. Soc.*, XIII, pag. 191; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 113, n. 92. — *Jungermannia catenulata,* Hübn., *Hep. Germ.*, pag. 169; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 386 (12).

Sondrio. — Sopra i tronchi marci delle conifere a Gerola in val del Bitto e sopra il paese di Alfaèdo (Anzi, loc. cit.).

84. **Cephalozia multiflora** (Huds.), Lindbg., *Hep. Hib.*, pag. 501, escl. sin. Dicks.; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 338, n. 54, e vol. XIV, pag. 241, n. 54; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 113, n. 93. — *Jungermannia multiflora*, Huds., *Fl. Ang.*, ed. I, pag. 431.

Novara. — Nelle alpi Pennine: alpe Nozzarella, Cramisei, alpe Larecc, monte Plaida, dintorni della Garèi, all'Era, Riva, Ovago d'Otro e presso Alagna in Valsesia (C. Mass. e Carest., loc. cit.).

85. **Cephalozia connivens** (Dicks.), Carringt. in Pears, *Brit. Hep. exs.*, n. 117; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XIV, pagina 240, n. 53bis; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 113, n. 94. — *Jungermannia connivens*, Dicks., *Crypt.*, fasc. 4°, pag. 19, tab. 11, fig. 15; De Not., *Prim. Hep.*, pag. 27, n. 30; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 386 (12), n. 64 — *Blepharostoma connivens*, Dmrt., *Rec. Jung.*, pag. 18; *Hep. Eur.*, pag. 96.

Novara. — In Valsesia (Cesati, *Critt. Insub.*, pag. 57); Scopa Valsesia nell'alpe Cramisèi sopra detriti vegetali e fra lo sfagno (C. Mass. e Carest., loc. cit.).

Lombardia. — In Lombardia (Garov., *Sagg. Prosp. Piant. Critt. d. Lombardia*).

Sondrio. — Nei boschi di conifere del Bormiese e di val del Bitto (Anzi, loc. cit.).

Bergamo. — Nel Bergamasco (Rota, loc. cit., n. 37).

86. **Cephalozia curvifolia** (Dicks.), Dmrt., *Rec. Jung.*, pag. 18; *Hep. Europ.*, pag. 93; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 339, n. 56; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 114, n. 95. — *Jungermannia curvifolia*, Dicks., *Plant. Crypt.*, II, pag. 15, tab. V, fig. 5. — *Jungermannia Braueri*, De Not., *Prim. Hep. it.*, pag. 26, n. 29.

Lombardia. — In Lombardia (Garov., *Sagg. Prosp. Piant. Critt. d. Lombardia*; Rota).

Como. — Nel Comasco? (Garov.).

Bergamo. — Nel Bergamasco? (Rota).

Sect. II. — Cephaloziella, R. Spruce.

87. **Cephalozia byssacea** (Roth.), Dmrt., *Rev. Jung.*, pag. 18 (1835); *Hep. Eur.*, pag. 90; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 114, n. 96. — *Jungermannia byssacea,* Roth., III, pag. 387.

Novara. — In valle Intrasca al Lago Maggiore (De Not.).
Lombardia. — In Lombardia (Garov., *Sagg. Prosp. Piant. Critt. della Lombardia).*

C. **byssacea** β **divaricata** (*Sm. Engl. bot.*), C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pagina 114, n. 96. — *Cephalozia divaricata*, Dmrt., *Hep. Eur.*, pag. 89; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 336. — *Jungermannia divaricata*, *Sm. Engl. bot.*, tab. 719 (1800). — *Jungermannia byssacea,* De Not., *Prim. Hep. it.*, pag. 29, n. 35. — *Jungermannia confervoides,* Raddi, *Jungr. Etr.*, ed. Mod., pag. 29, tab. 4, fig. 1 (1820), ed. Bonna, pag. 10, tab. IV, fig. 1. — *Jungermannia Starkii,* Nees, *Europ. Leberm.*, II, pag. 223 (1836); *Erb. Critt. it.*, ser. I, fasc. 2, n. 61; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 285 (11), n. 61.

Novara. — Al Lago Maggiore e nel Vercellese (Cesati, *Critt. Insub.*, pag. 11; lungo la Sesia presso Vercelli (Cesati, 1857. in *Erb. Critt.*, loc. cit.).
Lombardia. — In Lombardia (Garov.).
Sondrio. — In Valtellina (Anzi, loc. cit.).
Como. — Colli e monti del Comasco (Anzi, loc. cit.).
Bergamo. — Nel Bergamasco (Rota, loc. cit., n. 35).
Milano. — Dintorni di Milano (De Not., loc. cit.).
Pavia, S. Po. — A Torre d'Isola mista ad altre epatiche e a muschi, nei dintorni di Pavia (Farneti).
Verona. — Al monte Baldo (C. Mass.).

88. **Cephalozia myriantha**, Lindbg., *Hep. Hib.*, in *Act. Soc. Sc. Fenn.*, X, pag. 502 e 537. C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 114, n. 97. — *Cephalozia byssacea,* C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.,* in op. cit., vol. XII, pagina 337, n. 52, e vol. XIV, pag. 329, n. 52.

Novara. — Riva Valsesia al piede di un Larice, alpe Orago, Pietra-Sora presso Riva (C. Mass. e Carest., loc. cit.).

89. **Cephalozia leucantha**, R. Spruce, *On. Cephal.*, pag. 68; C, Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 114, n. 98. — *Cephalozia catenulata*, C. Mass. e Ca-

rest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 337, n. 53, e volume XIV, pag. 239, n. 53. — *Jungermannia catenulata*, var. *laxa*, Rabenh., *Hep. eur.*, n. 433.

Novara. — Alpe Cramisei e monte Plaida in Valsesia (C. Mass. e Carest., loc. cit.).

90. **Cephalozia Massalongi**, R. Spruce, *On. Cephal.*, pag. 71; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 115, n. 101. — *Cephalozia dentata*, C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 336, n. 50, tab. XI, fig. 1, e vol. XIV, pag. 239, n. 50.

Novara. — Dintorni di Riva, alpe la Bosa, pareti della galleria del rame nella località detta il Ribasso, Alpetto, Selve d'Otro, presso Alagna (C. Mass. e Carest., loc. cit.).

91. **Cephalozia phyllacantha**, C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XIV, pag. 242, osser. al n. 57; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 115, n. 102. — *Anthelia phyllacantha*, C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 340, n. 57, tab. XI, fig. 2, e vol. XIV, pag. 242, n. 57.

Novara. — Sui tronchi delle conifere, sulla terra e sulle rupi nelle alpi Pennine ad Alagna, val d'Otro ed alla miniera del rame sopra il Ribasso (C. Mass. e Carest., loc. cit.).

Gen. XIII. — Odontoschisma, Dmrt.

92. **Odontoschisma sphagni** (Dicks.), Dmrt., *Rec. Jung.*, pag. 19 (1835); *Hep. Eur.*, pag. 108; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 115, n. 103. — *Jungermannia sphagni*, Dicks., *Pl. Crypt. brit.*, I, pag. 6, tab. I, fig. 10; De Not., *Prim. Hep. It.*, pag. 33, n. 41.

Novara. — Luoghi paludosi del monte Madone nella valle Vegezzo in provincia di Novara (De Not., loc. cit.).

Lombardia. — In Lombardia (Garov.).

Bergamo. — Nelle prealpi bergamasche (Rota, loc. cit., n. 49).

Canton Ticino. — A Campo in val Rovanna nella val Maggia (Franzoni).

93. **Odontoschisma denudatum** (Nees), Dmort., *Rec. Jung.*, pag. 19; *Hep.*

Eur., pag. 108; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 115, n. 104. — *Odontoschisma sphagni* β *denudatum*, C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XIV, pag. 238, n. 47[bis]. — *Jungermannia denudata*, Nees in Mart., *Crypt. Erlang.*, pag. XIV.

O. denudatum β **elongata,** Lindbg., in *Not. pro Fauna, et Flor. Fenn.*, XIII, pag. 361; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, loc. cit.; *Odontoschisma sphagni* β *denudatum* β* *elongata*, C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, loc. cit.

Novara. — Presso il lago dell'alpe Larecc sopra Riva Valsesia (C. Mass. e Carest, loc. cit.).

Gen. XIV. — Lophocolea, Dmrt.

94. **Lophocolea bidentata** (L.), Nees, *Europ. Leberm.*, II, pag. 327; Gott., Lindenb. et Nees, *Syn. Hep.* pag. 159; *Erb. Critt. It.*, ser. II, fasc. 15, n. 708; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 386 (12), n. 65; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 116, n. 105. — *Lophocolea lateralis*, Dmort., *Hep. Eur.*, pag. 84. — *Jungermannia bidentata,* L., *Sp. Plant*, ed. II, pag. 1598; De Not., *Prim. Hep. it.*, pag. 25, n. 28.

Lombardia. — In Lombardia (Garov., *Sagg. Prosp. Piant. Critt. della Lombardia*).

Sondrio. — Frequente sulla terra sabbiosa, umida e muscosa, e sulla corteccia dei larici nelle selve bormiesi a Cesarina, S. Caterina e Suena (Anzi, loc. cit.).

Como. — Sui tronchi morti dei castagni presso Como, ma rara (Anzi, loc. cit.).

Bergamo. — Presso il colle di Bergamo, ad Adrara ed Averara, ecc. (Rota, loc. cit., n. 42).

Canton Ticino. — Alla Madonna del Sasso sopra Locarno (Cesati, *Critt. Insub.*, pag. 55).

95. **Lophocolea heterophylla** (Schrad.), Dmort., *Rec. Jung.*, pag. 17 (1835); *Hep. Eur.*, pag. 87; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 334, n. 46; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pagina 386 (12), n. 66; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 116, n. 108. — *Jungermannia heterophylla*, Schrad., *Journ. Bot.*, 1801, I, pag. 66; De Not., *Prim. Hep. it.*, pag. 25, n. 27.

Novara. — Sopra i legni marci nei boschi della Valsesia (C. Mass. e Carest., loc. cit.).

Lombardia. — In Lomb. (Garov., *Sagg. Prosp. Piant. Critt. d. Lomb.*).

Sondrio. — Sui tronchi marci degli abeti a Gerola in val del Bitto, e sopra Alfaèdo in Valtellina (Anzi, loc. cit.).

Bergamo. — Colli ed alpi bergamasche (Rota, loc. cit., n. 44).

Tirolo italiano. — Monte Paganella presso Trento (Venturi).

96. **Lophocolea minor**, Nees, *Europ. Leberm.*, II, pag. 330; Gott. Lindenbg. et Nees, *Syn. Hep.*, pag. 160; Dmort., *Hep. Europ.*, pag. 84; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 334, n. 47; *Erb. Critt. it.*, ser. II, fasc. 20, n. 959; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. (12), n. 67; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 116, n. 109. — *Jungermannia bidentata*, var. γ *media* et δ *minor*, Raddi, *Jung. Etr.*, ed. Moden., pag. 38, ed. Bonna, pag. 16.

Novara. — Valsesia presso Riva (C. Mass. e Carest., loc. cit.).

Lombardia. — In Lombardia (Garov.).

Sondrio. — In Valtellina e val del Bitto (Anzi, loc. cit.).

Como. — Colli di Como (Anzi, loc. cit., e in *Erb. Critt.*, loc. cit.).

Bergamo. — Nel Bergamasco presso Adrara e val Brembana (Rota, loc. cit., n. 43).

Gen. XV. — Leioscyphus, Mitt.

97. **Leioscyphus interruptus** (Nees), Mitt. in *Fl. New-Zeal.*, II, pag. 134; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 117, n. 112. — *Jungermannia interrupta*, Nees, *Europ. Leberm.*, I, pag. 165 (1833); *Plagiochila interrupta*, Dmrt., *Rev. Jung.*, pag. 15 (1835); *Hep. Europ.*, pag. 44; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 378 (4), n. 14.

Sondrio. — In val Fraele e Vico (Anzi, loc. cit.).

Como. — Nell'agro di Como (Anzi, loc. cit.).

Bergamo. — Presso Adrara, val Brembana, val Camonia (Rota, *Ep. Ber.*, n. 7).

Veronese. — Al monte Baldo (C. Mass.).

Tirolo italiano. — Sui tronchi di faggio in val delle Seghe presso Malvone (Venturi).

Gen. XVI. — Chiloscyphus, Cda.

98. **Chiloscyphus polyanthos** (L.), Dmrt., *Syll. Jung.*, pag. 67, tab. I fig. 9 (1831); Corda in Sturm., *Deuts. Krypt.*, pag. 35, tab. 9; Dmort.,

Hep. Europ., pag. 101; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., volume XII, pag. 335, n. 48, e volume XIV, pag. 239, n. 48; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 387 (13), n. 68; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 117, n. 113. — *Jungermannia polyanthos*, L., *Sp. Plant.*, 1597.

Novara. — In Valsesia (C. Mass. e Carest., loc. cit.); sopra Domodossola (Rossi); Novarese.

Lombardia. — In Lombardia (Garov.).

Bergamo. — Monte di Fappolo e a Pizzatorre (Rota, *Ep. Ber.*, n. 46).

Canton Ticino. — Alla Madonna del Sasso sopra Locarno (Cesati, *App. Critt. Insub.*, pag. 51).

C. **polyanthos** β **pallescens** (Ehrh.), Lindenbg., *Syn. Hep.*, pag. 30; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 335, n. 48, e vol. XIV, pag. 239, n. 48; Anzi, loc. cit.; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, loc, cit. — *Jungermannia pallescens*, Ehrh., *Crypt. exsicc.*, n. 302. — *Jungermannia polyanthos* β *pallescens*, Lindenberg., loc. cit. — *Jungermannia polyanthos*, De Not., *Prim. Hep.*, pag. 40, n. 51. — *Chiloscyphus pallescens*, Dmrt., *Syll. Jung.*, pag. 67 (1831); *Hep. Eur.*, pagina 101.

Novara. — In Valsesia (C. Mass. e Carest., op. cit.).

Lombardia. — In Lombardia (Garov.).

Sondrio. — In Valtellina, val del Bitto, monte Sobretta (Anzi, loc. cit.).

Bergamo. — Nel Bergamasco, nei colli dei dintorni e nei monti Fappolo e Piazzatorre (Rota, *Ep. Ber.*, n. 45).

Milano, — Presso Milano (De Not., op. cit.).

Pavia, S. Po. — Dintorni di Pavia (Farneti).

C. **polyanthos** β** **lophocoleoides** (Nees), C. Mass., *Rep. Ep. it.*, loc. cit. — *Chiloscyphus lophocoleoides*, Nees, *Europ. Leberm.*, II, pag. 365; Dmrt., *Hep. Eur.*, pag. 102; *Erb. Critt. it.*, ser. I, fasc. 9, n. 418.

Tirolo italiano. — Sui legni marci nei dintorni di Bolzano (Hausmann 1860, in *Erb. Critt. it.*, loc. cit.).

C. **polyanthos** β **rivularis**, Gott., Lindbg. et Nees, *Syn. Hep.*, pag. 188; Dmrt., *Hep. Europ.*, pag. 101; Anzi, loc. cit.; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, loc. cit. — *Jungermannia aquatica*, Schrank., *Bav.*, II, pag. 496. — *Jungermannia pallescens* β *rivularis*, Web. et Mohr, *Deutsch. Krypt.*,

pag. 401. — *Jungermannia polyanthos*, var. *cicularis*, Lindenb., *Syn. Hep. it.*, pag. 30

Novara. — Valle Intrasca al Lago Maggiore (De Not.).

Sondrio. — Monti di Bormio a Massuno, Profa, Rocca, Vallaccia (Anzi, loc. cit.).

Bergamo. — Ruccelli sopra Olmo (Rota, *Ep. Ber.*, n. 46 β).

Gen. XVII. — Harpanthus, Nees.

99. **Harpanthus scutatus** (Web. et Mohr.), R. Spruce, *Trans. Bot. Edimb. Soc.*, III, pag. 209; Dmrt., *Hep. Europ.*, pag. 67; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 118, n. 114. — *Jungermannia scutata*, Web. et. Mohr., *Deutscht. Krypt.*, pag. 408. — *Jungermannia stipulacea*, Hook., *Brit. Jung.*, tab. 41. — *Lophozia scutata*, Dmrt., *Rec. Jung.*, pag. 17.

Lombardia. — In Lombardia (?) (Garov.).

Trib. IV. — LEPIDOZIEAE, Limpr.

Gen. XVIII. — Lepidozia, Dmrt.

100. **Lepidozia reptans** (L.), Dmrt., *Rec. Jung.*, pag. 19 (1835); *Hep. Europ.*, pag. 109; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 342, n. 60; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 387 (13), n. 71; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 118, n. 115; *Erb. Critt. it.*, ser. II, fasc. 19, n. 906. — *Jungermannia reptans*, L., *Sp. Plant.*, 1599; De Not., *Prim. Hep.*, pag. 21, n. 23. — *Pleuroschisma* (*Lepidozia*) *reptans*, Dmrt., *Syll. Jung.*, pag. 69. — *Mastigobryum reptans*, Nees, *Europ. Leberm.*, I, pag. 101. — *Herpetium reptans*, Nees, *Europ. Leberm.*, III, pag. 31.

Novara. — In Valsesia (Carestia, 1879, in *Erb. Critt.*, loc. cit.): sui tronchi putrescenti, fra i muschi ed altre epatiche nei dintorni di Riva, La Balma ed altrove nelle selve della Valsesia (C. Mass. e Carest.); dintorni di Domodossola (Rossi).

Lombardia. — In Lombardia (Garov.).

Sondrio. — In Valtellina (Anzi, in *Erb. Critt.*, loc. cit., e in *Enum.*, loc. cit.); Bormiese (Anzi, loc. cit.).

Como. — Dintorni di Como (Anzi, loc. cit.).

Bergamo. — Colli e prealpi del Bergamasco, Val Camonia (Rota, *Ep. Bern.*, n. 49).

Canton Ticino. — Alla Madonna del Sasso sopra Locarno (Cesati, *Critt. Insub.*, pag. 55).

101. **Lepidozia setacea** (Web.), Lindbg., *Hep. Hib.*, pag. 498; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 342, n. 61, e vol. XIV, pag. 242, n. 61; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 119, n. 116. — *Jungermannia setacea*, Web., *Spicil. Fl. Gott.*, pag. 145. — *Blepharostoma setacea*, Dmrt., *Rev. Jung.*, pag. 18; *Hep. Europ.*, pag. 95.

Novara. — Alpe Cremisèi al di sopra di Scopa, monte Olterhorn non lungi da Alagna, dirupi nordici di Gularossa presso Riva, alpe Nozzarella (C. Mass. e Carest.).

Como. — Nell'agro di Como (?) (Garovaglio).

L. setacea β **sertularioides** (L.); C. Mass. e Carest., loc. cit.; C. Mass., *Rep.*, loc. cit. — *Jungermannia sertularioides*, Lin. fil., *Suppl.*, pag. 449. — *Jungermannia setacea* β *sertularioides*, Hüb., *Hep. Germ.*, pag. 51. — *Blepharostoma setacea* β *sertularioides*, Dmrt., *Hep. Europ.*, loc. cit.

Novara. — Fra gli sfagni in val Mala di Valsesia (C. Mass. e Carest.).

Gen. XIX. — Bazzania, B. et Gr.

102. **Bazzania trilobata** (L.), B. et Gr., *Arrang. Brit.*, pl. I, pag. 704 (1821), (emen.); C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 343, n. 62, e vol. XIV, pag. 242, n. 62; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 119, n. 117. — *Jungermannia trilobata*, L., *Sp. Plant.*, 1599; De Not., *Prim. Hep. it.*, pag. 20, n. 20. — *Mastigobryum trilobatum*, Nees, in Gott., Lindbg. et Nees, *Syn. Hep.*, pag. 230 (1844); Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 388 (14), n. 72. — *Pleuroschisma trilobatum*, Dmrt., *Syll. Jung.*, pag. 70 (1831); *Hep. Europ.*, pag. 103.

Novara. — Sopra terra muscosa e legni putridi a Borgosesia, versante occidentale del monte Fènera, di fronte al paese di Scopello in declivio muscoso a 690m, dintorni di Favaro nel Biellese (C. Mass. e Carest.); sopra Domodossola (Rossi); valle Intrasca al Lago Maggiore (De Not.).

Lombardia. — In Lombardia (Garov.).

Como. — Nei colli di Como e sotto Capiago (Anzi, loc. cit.).

Bergamo. — Nel Bergamasco, negli scopeti, nelle selve dei colli e dei monti (Rota, *Ep. Ber.*, n. 50).

B. trilobata γ **minor** (Hook.); C. Mass. e Carest., loc. cit.; C. Mass., *Rep.*, loc. cit. — *Jungermannia trilobata* γ *minor*, Hook., *Brit. Jung.*, tab. C, fig. 3. — *Mastigobryum trilobatum minor*, *Erb. Critt. it.*, ser. I, fasc. 13-14, n. 616, e ser. II, fasc. 21-22, n. 1025.

Novara. — Castagneti di Rocca Pietra in Valsesia (C. Mass. e Carest.); rupi ombreggiate al ponte di Santino in vall'Intrasca al Lago Maggiore (De Not., 1861, in *Erb. Critt.*, loc. cit.).

Como. — Sotto Capiago (Anzi); colline di Como (Anzi, in *Enum.* e in *Erb. Critt.*, loc. cit.).

Bergamo. — Nel Bergamasco (Rota, loc. cit.).

103. **Bazzania tricrenata** (Wahl.), Trevis., *Sch. Nor. Class. Ep.*, pag. 33; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 343, n. 63; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 120, n. 118. — *Jungermannia tricrenata*, Wahlenb., *Fl. Carpat.*, pag. 364; De Not., *Prim. Hep.*, pag. 20, n. 21. — *Pleuroschisma tricrenatum*, Dmrt., *Syll. Jung.*, pag. 70; *Hep. Europ.*, pag. 103. — *Mastigobryum deflexum* var. *tricrenatum*, Nees in Gott., Lindbg. et Nees, *Syn. Hep.*, pag. 231; *Mastigobryum tricrenatum*, Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 388 (14), n. 73.

Novara. — Valsesia sopra tronchi marci e detriti vegetali nell'Alpe von Sattel, Casera Superiore, alpe Cramisèi (C. Mass. e Carest.); selve alpine della provincia di Novara (De Not.); Biellese (Cesati); sopra Domodossola (Rossi).

Lombardia. — In Lombardia (Garov.).

Sondrio. — Val del Bitto, Spluga, Gavio, Valpisella, alpe Maghera (Anzi, loc. cit.).

Como. — Monte S. Eutichio presso Como (Anzi, loc. cit.).

Bergamo. — Nel Bergamasco (Rota, *Ep. Ber.*, n. 51 *a*).

Tirolo italiano. — Presso Bolzano (Hausmann).

B. tricrenata γ **deflexa** (Mart.); C. Mass. e Carest., loc. cit.; C. Mass., *Rep.*, loc. cit. — *Jungermannia deflexa*, Mart., *Fl. Crypt. Erl.*, pag. 155; De Not., *Prim. Hep. it.*, pag. 21, n. 22. — *Mastigobryum tricrenatum* var. *implexum* et var. *deflexum*, Anzi, loc. cit. — *Mastigobryum deflexum* γ *implexum*, *Erb. Critt.*, *It.*, ser. I, fasc. 2, n. 62.

Novara. — Comunissimo nei boschi della Valsesia (C. Mass. e Carest.); Domodossola (Rossi); Sui massi erratici nei dintorni di Masino al Lago d'Orta (De Not., 1856, in *Erb. Critt.*); altrove nel Novarese (De Not., *Prim. Hep.*, loc. cit.).

Sondrio. — In Valtellina, in val del Bitto, alpe Malghera, val di Rezzo, e nelle alpi bormiesi di Tresero, Profa, val dell'Alpi (Anzi, loc. cit.).

Como. — Nell'agro di Como (Anzi, loc. cit.).

Bergamo. — Nel Bergamasco, prealpi e nei monti elevati (Rota, *Ep. Ber.*, n. 51).

Trib. V. — BLEPHAROZIEAE.

Gen. XX. — Blepharozia, Dmrt.

104. **Blepharozia ciliaris** (L.), Dmrt., *Rev. Jung.*, pag. 16; *Hep. Europ.*, pag. 54; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit, vol. XII, pagina 344, n. 64; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 120, n. 119. — *Jungermannia ciliaris*, L., *Spec. Plant.*, 1601; De Not., *Prim. Hep.*, pag. 15, n. 11. — *Ptilidium ciliare*, Nees, *Europ. Leberm.*, III, pag. 117; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 388 (14), n. 75.

Novara. — Sopra i legni putridi al monte Plaida in Valsesia (C. Mass. e Carest.); al piede degli alberi nel Novarese (De Not., loc. cit.), al Lago Maggiore, val Vegezzo e val Cannobbina (De Not., in Rota, *Ep. Ber.*, oss. al., n. 53).

Lombardia. — In Lombardia (Garov.).

Sondrio. — Frequente sopra il tronco dei larici e dei pini in val del Bitto e in val Fraèle (Anzi, loc. cit.).

Bergamo. — Monte Pisagna e monte Gavio (Rota, *Ep. Ber.*, n. 53).

Canton Ticino. — Nel Canton Ticino (Franzoni); Bellinzona (Cesati).

B. **ciliaris β Wallrothiana** (Nees), C. Massalongo *exs.*, n. 101; *Ptilidium ciliare β Wallrothianum*, Nees, *Europ. Leberm.*, pag. 268; *Erb. Critt. it.*, ser. I, fasc. 10, n. 463; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 388 (14), n. 75.

Novara. — Selve della Valdobbia in Valsesia (C. Mass. e Carest.).

Sondrio. — Sopra i larici e i pini in val del Bitto e in val Fraèle (Anzi, loc. cit.).

Verona. — Al monte Baldo (C. Mass.).

Canton Ticino. — Sui vecchi tronchi di abete a Cimalmotto in val Moggia (Franzoni 1860, in *Erb. Critt.*, loc. cit.).

Trib. VI — PLATYPHYLLEAE, *Syn. Hep.*

Gen. XXI. — Porella, Dill.

105. **Porella laevigata** (Schrad.), Lindenb., in *Act. Soc. Fenn.*, IX, pagina 335; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 345, n. 65, e vol. XIV, pag. 243, n. 65; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 120, n. 120. — *Madotheca laevigata*, Dmrt., *Comm. Bot.*, pag. 111; *Hep. Europ.*, pag. 22; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 189 (15), n. 77. — *Jungermannia laevigata*, Schrad., *Samml.*, n. 104; De Not., *Prim. Hep. it.*, pag. 8, n. 1. — *Bellincinia montana*, Raddi, *Jung. Etrus.*, ed. Bonn., pag. 3, tab. 1, fig. 1 *a-c*. — *Muscoides squamosus max. compressum*, ecc., Mich., *Nov. Pl. Gen.*, pag. 9, tab. IV, fig. 1.

Novara. — Comune sulle rupi presso il villaggio del Buzzo, Riva ed altrove nella Valsesia, e presso Crevacore nel Biellese (C. Mass. e Carest.).

Como. — Nei colli comaschi (Anzi, loc. cit.).

Bergamo. — Nel Bergamasco dai colli ai monti (Rota *Ep. Ber.*, n. 55).

Pavia, D. Po. — Al monte Lesima (Farneti).

106. **Porella platyphylla** (L.), Lindbg., in *Act. Soc. Fenn.*, IX, pag. 339; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 346, n. 67, e vol. XIV, pag. 243, n. 67; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 121, n. 121. *Jungermannia platyphylla*, L., *Sp. Pl.*, ed II, pag. 1600; De Not., *Prim. Hep. it.*, pag. 9, n. 3. — *Antoiria vulgaris β minor*, Raddi, *Jungerm. Etr.*, ed Bonn., pag. 4. — *Madotheca platyphylla*, Dmrt., *Comm. Bot.*, pag. 111; *Syll. Jung.*, pag. 31; *Hep. Eur.*, pag. 23; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 189 (15), n. 78. — *Muscoides squamosus medium*, ecc., Mich., *Nov. Plant. Gen.*, pag. 10, tab. 6., fig. 4.

Novara. — Colline presso Ara, Bocciolato di Valsesia, Varallo, Riva, Borgosesia, Maccugnaga in val d'Ossola (C. Mass. e Carest., loc. cit.).

Lombardia. — Comune (Garov., Barbieri).

Sondrio. — Comune sugli alberi (Anzi).

Como. — Comune sugli alberi (Anzi).

Bergamo. — Nel Bergamasco dal piano ai monti (Rota, *Ep. Ber.*, n. 57).

Pavia, S. Po. — Sugli alberi nelle selve (Nocca); Torre d'Isola e Cava Carbonara (Farneti). — De Po. — Sotto Rocca di Broni sopra i tronchi vecchi delle viti (Farneti).

107. **P. platyphylla β major,** Lindb, loc. cit., pag. 340; C. Mass. e Carest., loc. cit.; C. Mass., *Rep. Ep.*, loc. cit. — *Antoiria vulgaris*, Raddi, loc. cit., tab. II, fig. 1. — *Madotheca platyphylla var. convexula*, Gott., Lindb. et Nees, *Syn. Hep.*, pag. 278; *Erb. Critt. it.*, ser. I, fas. 7-8, n. 324. — *Muscoides squamosus majus*, ecc., Mich., loc. cit., tab. VI, fig. 3.

Novara. — Alpe i Tench in Valsessera (C. Mass. e Carest. loc. cit.); sul tronco degli alberi nei luoghi coltivati di Antoliva al Lago Maggiore (De Not., in *Erb. Critt.*, loc. cit. (1859).

Bergamo. — Nel Bergamasco (Rota).

Pavia, S. Po. — Sugli alberi nell'Orto Botanico (Farneti).

108. **Porella Thuja** (Dicks.), Lindbg., op. cit., pag. 337; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 121, n. 123. — *Jungermannia Thuja*, Dicks., *Pl. Crypt.*, IV, pag. 19. — *Madotheca Thuja,* Dmrt., *Comm. Bot.*, pag. 111; *Syll. Jung.*, pag. 31; *Hep. Eur.*, pag. 24. — *Madotheca platyphylloidea*, Schw., De Not., *Prim. Hep. it.*, n. 2.

Novara. — Monti sopra il Lago Maggiore (Cesati).

Lombardia. — In Lombardia (Garov.).

Bergamo. — Monti Adrara, vall'Imagna, Falaggio ed altrove sul tronco degli alberi e sulle rupi (Rota, *Ep. Ber.*, n. 58).

109. **Porella dentata** (Hartm.), Lindbg., in *Act. Soc. Fenn.*, IX, pagina 342; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 346, n. 68; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 122, n. 124. — *Jungermannia platyphylla β dentata,* Hartm., *Fl. Skandinav.*, ed. II, pag. 354. — *Jungermannia Cordeana*, De Not, *Prim. Hep. it.*, pag. 10, n. 4 (ex. part.). — *Madotheca rivularis*, Nees, in *Syn. Hep.*, pag. 278. — *Madotheca Porella*, Nees, in op. cit., pag. 281 (ex. part.).

Novara. — Lungo il rigagnolo che mette nel laghetto inferiore del monte Plaida e nell'alpe Comino in Valdobbia (C. Mass. e Carest.).

Bergamo. — Prealpi Camonie (Rota, *Ep. Ber.*, n. 56).

Pavia, D. Po. — Da Pey salendo al monte Lesima in luogo acquitrinoso (Farneti).

Gen. XXII. — Radula, Dmrt.

110. **Radula complanata** (L.), Dmrt., *Comm. Bot.*, pag. 112; *Syll. Jung.*, pag. 38, tab. 1, fig. 6; *Hep. Europ.*, pag. 31; C. Mass. e Carest., *Ep.*

Alp. Penn., in op. cit., vol. XII, pag. 347, n. 69, e vol. XIV, pag. 224, n. 69; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 122, n. 125; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 389 (15), n. 76. — *Jungermannia complanata*. L. *Sp. Plant.*, ed. II, pag. 1599; De Not., *Prim. Hep. it.*, pag. 14, n. 10. — *Candollea complanata*, Raddi, *Jungr. Etr.*, ed. Bonn., pag. 7

Novara. — Comune ovunque, Valsesia (C. Mass. e Carest.).

Lombardia. — In Lombardia (Garov.).

Sondrio. — In Valtellina (Anzi, in *Erb. Critt. it.*, ser. II, fasc. 18, n. 858); comune specialmente sulla corteccia degli alberi ad Alfaèdo (Anzi, loc. cit.).

Como. — Comune nel Comasco (Anzi).

Bergamo. — Nel Bergamasco dal piano al monte (Rota, *Ep. Ber.*, num. 54).

Pavia, S. Po. — Sugli alberi nelle selve (Nocca); boschi del Ticino, Torre d'Isola in frutto (Farneti).

D. Po. — Sui tronchi vecchi delle viti sotto Rocca di Broni; sui sassi e sui faggi in valle delle Toraje versante della Trebbia sotto il monte Lesima, e al monte Boglelio (Farneti).

111. **Radula commutata**, Gott.; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XIV, pag. 244, n. 69bis; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 122, num. 126.

Novara. — Sopra Alagna nelle selve in *Die Tanne*, valle d'Otro nella Valsesia (C. Mass. e Carest., loc. cit.).

Veronese. — Monte Baldo (C. Mass.).

112. **Radula germana**, Jack., *Eur. Radula-Arten.*, pag. 20, tab. VIII, fig. 5; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XIV, pagina 244, n. 69ter; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 122, n. 127.

Novara. — Dirupi boscosi rivolti a Nord-Est di fronte al paese di Alagna, nell'alpe Rizzolo in Valsesia (C. Mass. e Carest., loc. cit.).

113. **Radula Notarisii**, F. Stephani, *Die Gatt. Radula*, in *Hedwigia*, 1884, n. 8-11, pag. 4; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 123, n. 129.

Canton Ticino. — Locarno (De Not.).

Trib. VIII. — FRULLANIEAE.

Gen. XXIII. — Frullania, Raddi.

114. **Frullania dilatata** (L.). Dmrt., *Rev. Jung.*, pag. 13 (1835); *Hep. Eur.*, pag. 27; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 348, n 72; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 123, n. 131; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 389 (15), n. 79. — *Jungermannia dilatata*, L., *Sp. Plan.*, ed. II, pag. 1600; De Not., *Prim. Hep. it.*, pagina 10, n. 5. — *Frullania minor*, Raddi, *Jung. Etr.*, ed. Bonn., pag. 5, tab. II, fig. 3. — *Muscoides minimum*, ecc., Mich., *Nov. Plant. Gen.*, pag. 10, tab. VI, fig. 6. — *Jubula dilatata*, Dmrt., *Comm. Bot.*, pagina 112; *Syll. Jung.*, pag. 36, tab. I, fig. 5. — *Lejeunia dilatata*, Corda, in *Sturm. Crypt.*, 19, pag. 44, tab. XII.

Novara. — Valsesia ed alpi Biellesi (C. Mass. e Carest., loc. cit.); sui pioppi annosi ad Oldenico nel Vercellese (Malinverni, 1859, in *Erb. Critt. it.*, ser. I, fasc. 7-8, n. 325).

Lombardia. — In Lombardia (Garov., Poll.).

Sondrio. — Nella provincia (Anzi).

Como. — Nel Comasco (Anzi).

Bergamo. — Nel Bergamasco (Rota, *Ep. Ber.*, n. 62).

Pavia, S. Po. — Sugli alberi nelle selve (Nocca); Torre d'Isola (Farneti).

Fr. dilatata β microphylla, Nees, in *Syn. Hep.*, pag. 415; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, loc. cit.; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, loc. cit.; Dmr., *Hep. Eur.*, loc. cit.

Novara. — In Valsesia (C. Mass. e Carest., loc. cit.).

115. **Frullania Jackii**, Gott., in Rabenh., *Hep. Eur. exs.*, n. 294; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 349, n. 73, e vol. XIV, pag. 246, n. 73; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 123, n. 132; Dmrt., *Hep. Eur.*, pag. 28; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pagina 389 (15), n. 81.

Novara. — Ospizio di Valdobbia, alle Mazzere, val Mala, sopra Riva, Biellese, S. Giovanni d'Andorno, Santuario d'Oropa sulle rupi e gli alberi (C. Mass. e Carest.).

Sondrio. — Monte Tresero nelle alpi di Bormio (Anzi, loc. cit.).

116. **Frullania Cesatiana**, De Not., *App. Nuov. Cens. Ep. it.*, in *Mem. R. Accad. Tor.*, ser. II, tom. XXII, pag. 383, tab. V, fig. 24; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 349, n. 74, e vol. XIV, pag. 246, n. 74; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 123, n. 133; Dmrt., *Hep. Eur.*, pag. 28.

Novara. — Presso Ispra al Lago Maggiore (Cesati, De Not., loc. cit.); rupi a mezzogiorno sotto la Falconera presso Varallo Sesia (C. Mass. e Carest., loc. cit.).

117. **Frullania Tamarisci**, (L.), Dmrt., *Rec. Jung.*, pag. 13 (1835); *Hep. Eur.*, pag. 28; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 349, n. 75; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 389 (15), n. 80; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 124, n. 134; *Erb. Critt. it.*, ser. I, fasc. 17-18, n. 827. — *Frullania major*, Raddi, *Jung. Etr.* (ed. Bonn.), pag. 5, tab. II, fig. 2. — *Jungermannia Tamarisci*, L., *Sp. Plant.*, ed. II, pag. 1600; De Not., *Prim. Hep.*, pag. 11. — *Jubula Tamarisci*, Dmrt., *Comm. Bot.*, pag. 112; *Syll. Jung.*, pag. 37. — *Muscoides squamosum saxatile nigro purpureum*, ecc., Mich., *Nov. Plant. Gen.*, pag. 10, tab. VI, fig. 5.

Novara. — Ospizio di Valdobbia, presso il Buzzo, selve d'Ovago d'Otro, Mazzere, alpe i Cegni, Tavigliano, dintorni di Biella (C. Mass. e Carest.); rupi soleggiate presso Santino in vall'Intrasca (De Not., 1862, in *Erb. Critt.*, loc. cit.); sopra Domodossola (Rossi).

Lombardia. — In Lombardia (Garov.).

Sondrio. — Sopra le rupi muscose e i tronchi degli alberi (Anzi).

Como. — Comune nel Comasco (Anzi).

Bergamo. — Nel Bergamasco (Rota, *Ep. Ber.*, n. 63).

Pavia, D. Po. — Al monte Lesima (Farneti).

Fr. Tamarisci * blanda, De Not., *App. Nuov. Cens. Ep. it.*, in *Mem. Acc. Tor.*, ser. II, tom. XXII, pag. 378, tab. IV, fig. 21; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 350, n. 75; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, loc. cit.; *Erb. Critt. it.*, ser. I, fasc. 1, n. 14.

Novara. — Presso il villaggio del Buzzo in Valsesia (C. Mass. e Carest.).

118. **Frullania fragilifolia**, Taylor, in *Trans. Bot. Soc. of. Edinb.*, II, pag. 45; Dmr., *Hep. Eur.*, pag. 28; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 350, n. 76; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 124, num. 135.

Novara. — Alle Mazzere, val Mala, ed ai Cengi sopra Riva di Valsesia (C. Mass. e Carest.).

Gen. XXIV. — Lejeunea, Libert.

α. *Gompholobus,* Lindbg.

119. **Lejeunea calcarea**, Libert., *Ann. Gen. Sc. Phys.*, VI, pag. 373, tab. 96, fig. 1; Dmrt., *Comm. Bot.*, pag. 111; *Syll. Jung.*, pag. 33, tab. I, fig. 3; *Hep. Eur.*, pag. 19; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 348, n. 71; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 390 (16), n. 83; C. Mass, *Rep. Ep. it.*, pag. 124, n. 136. — *Jungermannia hamatifolia* β *echinata*, Hook., *Britt. Jung. Suppl.*, tab. III.

Novara. — Monte Fenèra, presso Borgosesia ed al Ribasso in Valsesia (C. Mass. e Carest.).

Como. — Dintorni di Como: in val Vico, S. Abondio, Camnago (Anzi).

Bergamo. — Carenno, Brumano, monte Aralatta, monte Resegone (Rota, *Ep. Ber.*, n. 59).

Verona. — Monte Baldo (C. Mass.).

β. *Lejeuneotypus,* Lindb.

120. **Lejeunea serpillifolia** (Dicks.), Libert., in *Ann. Gen. Sc. Phys.*, VI (1820), pag. 374, tab. 96, fig. 2; Dmrt., *Comm. Bot.*, pag. 111; *Syll. Jung.*, pag. 33; *Hep. Eur.*, pag. 21; De Not., in *Mem. Acc. Tor.*, ser. II, vol. XXII, pag. 384-85, tab. V, fig. 25; C. Mass. e Carest., *Hep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 347, n. 70; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 389 (15), n. 82; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pagina 125, n 137. — *Jungermannia serpillifolia,* Dicks., *Pl. Crypt.*, IV. pag. 19; De Not., *Prim. Hep. it.*, pag. 13; Raddi, *Jungerm. Etr.*, ed. Bonn., pag. 14. — *Jungermannia minima, foliis auritis*, ecc., Mich., *Nov. Pl. Gen.*, pag. 9, tab. VI, fig. 19.

Novara. — Biellese (Cesati, *Critt. Insub.*, pag. 15; Riva, presso il villaggio di Balma, Alagna, selve dell'Era, al Buzzo, Ovago d'Otro, Borgosesia, alpe i Tench in val Sessera (C. Mass. e Carest.); dintorni di Domodossola (Rossi); S. Giovanni d'Andorno (Cesati, 1862, in *Erb. Critt.*, ser. I, fasc. 21-22, n. 1022).

Lombardia. — In Lombardia (Garov.).

SONDRIO. — Nei boschi ombrosi della provincia di Sondrio e specialmente ad Alfaèdo e Campodolcino (Anzi, loc. cit.).

COMO. — Nei colli di Como (Anzi, loc. cit.).

BERGAMO. — Nel Bergamasco (Rota, *Ep. Ber.*, n. 60).

VERONA. — Al monte Baldo (C. Mass.).

CANTON TICINO. — Alla Madonna del Sasso presso Locarno (Cesati, *Critt. Insub.*, pag. 55).

L. serpyllifolia β **planiuscula**, Lindbg., *Hep. Hib.*, pag. 484; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, loc. cit. — *Lejeunia serpyllifolia*, De Not., in *Mem. Acc. Tor.*, ser. II, vol. XXII, pag. 384-85, tab. V, fig. 25.

NOVARA. — Presso Orasso in valle Canobbina (De Not., loc. cit.).

121. **Lejeunea flava** (Sw.), Gott., Nees et Lindb., *Syn. Hep.*, pag. 373. β **italica** (C. Mass. e Carest.), C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 125, n. 138. — *Lejeunea Moorei*, Lindb., *Hep. Hib.*, pag. 487, var. *italica*, C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XIV, pag. 246, n. 70bis.

NOVARA. — Alpe Casera Superiore nella Valsesia (C. Mass. e Carest., loc. cit.).

122. **Lejeunea incospicua** (Raddi), De Not., in *Mem. Acc. Tor.*, ser. II, vol. XXII, pag. 386, tab. V, fig. 27; Dmr., *Hep. Eur.*, pag. 18; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 125, n. 139. — *Jungermannia incospicua*, Raddi, *Jungerm. Etr.*, ed. Bonn., pag. 13, tab. V, fig. 2. — *Jungermannia omnium minimum minutissima seu vix conspicua, Serpylli aut Herniariae foliis auritis floribus ex albo virescentibus, vagina cordiformi*, Mich., *Nov. Pl. Gen.*, pag. 9, tab. VI, fig. 20.

BERGAMO. — Selve di Pizzatorre (Rota, *Ep. Ber.*; cit., in Cesati, *Critt. Insub.*, pag. 54).

Trib. — IX. SACCOGYNEAE, Dmrt.

Gen. XXV. — Kantia, B. et Gr. emend. Carringt.

123. **Kantia Trichomanis** (L.), B. et Gr., *Nat. Arr. Brit. Pl.*, I, pagina 706 (1821); C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., volume XII, pag. 351, n. 77; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 126, n. 141. — *Calypogeia Trichomanis*, Corda in *Opiz. Naturalientausch.* pag. 653,

e in Sturm., *Deutsch. Krypt.*, fasc. 19, pag. 38, tab. 10; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 387 (13), n. 70. — *Calypogeia fissa* β *integrifolia*, Raddi, *Jungerm. Etr.*, ed. Bonn., pag. 20, tab. VI, fig. 4 (sup. a destra). — *Cincinnulus Trichomanis*, Dmrt., *Comm Bot.*, pag. 113; *Syll. Jung.*, pag. 72; *Hep. Eur.*, pag. 115. — *Mnium Trichomanis*, L., *Sp. Plant.*, ed. II, pag. 1579. — *Jungermannia Trichomanis*, Dicks., *Plant. Crypt.*, fasc. III, tab. VIII, fig. 5.

Novara. — Rocca Pietra, Riva Valsesia, Grignasco lungo la Maggiaiga (C. Mass. e Carest.); alpi Lepontine sopra Domodossola (Rossi).
Lombardia. — In Lombardia (Garov.).
Sondrio. — Monte Gavio, Sobretta, Zandilla, Foscagno (Anzi, loc. cit.).
Como. — Dintorni di Como (Anzi, loc. cit.).
Bergamo. — Nel Bergamasco in più luoghi (Rota, *Ep. Ber.*, n. 48).
Verona. — Monte Baldo (C. Mass.).

K. **Trichomanis** β **Neesiana**, C. Mass. e Carest., loc. cit., tab. XI, fig. 3; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, loc. cit.

Novara. — Dintorni di Riva Valsesia alle Mazzere, monte Plaida, ai Lanconi (C. Mass. e Carest.).
Verona. — Monte Baldo (C. Mass.).

K. **Trichomanis** γ **fissa** (Raddi), Lindb., *Hep. Hib.*, in *Act. Soc. Sc. Fenn.*, X, pag. 508; C. Mass., *Rep. Ep. it*, loc. cit. — *Calypogeia fissa*, Raddi, loc. cit., tab. VI, fig. 3 *a-d*. — *Jungermannia terrestris, foliis ex rotunditate acuminatis, bifidis, apertura pene visibili*, Mich., *Nov. Pl. Gen.*, pag. 8, tab. V, fig. 14.

Sondrio. — Nella provincia di Sondrio (Anzi).
Como. — Nel Comasco (Anzi).
Bergamo. — Nel Bergamasco (Rota, *Ep. Ber.*, n. 48 β).

K. **Trichomanis** γ* **gracilis**, C. Mass., *Rep. Ep. it.*, loc. cit. — *Kantia Trichomanis*, forma intermedia tra la var. *fissa* e la *K. arguta*, C. Mass. e Carest., in *Revue Bryologique*, 10e année (1883), pag. 102.

Novara. — In una miniera a La Vanna presso Riva Valsesia (C. Mass. e Carest.).

124. **Kantia arguta** (Mont. et Nees), Lindb., *Hep. Hib.*, in *Act. Soc. Sc. Fenn.*, X, pag. 507; C. Mass. e Carest., in *Revue Bryologique*, loc. cit.;

C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 126, n. 142. — *Calypogeia arguta*, Montagne et Nees, *Europ. Leberm.*, III, pag. 24. — *Cincinnulus argutus*, Dmrt., *Hep. Eur.*, pag. 117.

Novara. — Rarissima, a Ortò nel Novarese.

Gen. XXVI. — Saccogyna, Dmrt.

125. **Saccogyna viticulosa** (L.), Dmrt., *Comm. Bot.*, pag. 113; *Hep. Eur.*, pag. 117; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 127, n. 143. — *Jungermannia viticulosa*, L., *Sp. Plant.*, ed. II, pag. 1597. — *Syckorea viticulosa*, Corda, in *Opiz Naturalientausch*, pag. 653, e in Sturm, *Deuts. Krypt.*, fasc. XIX, pag. 41, tab. 11. — *Jungermannia terrestris viticulis longis, foliis perexiguis, densissimis, ex rotunditate acuminatis*, Micheli, *Nov. Plant. Gen.*, pag. 8, tab. V, fig. 4.

Lombardia. — In Lombardia (Garov.).

Gen. XXVII. — Geocalyx, Nees.

126. **Geocalyx graveolens** (Schrad.), Nees, *Europ. Leberm.*, II, pag. 492; Dmrt., *Hep. Eur.*, pag. 118; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 127, n. 144; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 387 (13), n. 69. — *Jungermannia graveolens*, Schrad., *Samml.*, n. 106; De Not., *Prim. Hep. it.*, pag. 42, n. 53. — *Calypogia graveolens*, Dmrt., *Syll. Junger.*, pag. 73, tab. I, fig. 12.

Lombardia. — In Lombardia (Garov.).
Sondrio. — Nei monti Tresero e Sobretta (Anzi, loc. cit.).
Como. — Nei colli comaschi (Anzi, loc. cit.).
Bergamo. — Prealpi bergamasche (Cesati, Rota, *Ep. Ber.*, n. 47).

Trib. X. — TRICHOLEAE.

Gen. XXVIII. — Tricholea, Dmrt.

127. **Tricholea tomentella** (Ehrh.), Dmrt., *Comm. Bot.*, pag. 113 (1822); *Syll. Jung.*, pag. 66, tab. I, fig. 8; *Hep. Eur.*, pag. 111; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 388 (14), n. 74; C. Mass., *Rep. Ep. it.*,

pag. 127, n. 145. — *Jungermannia tomentella*, Ehrh., *Beitr.*, II, pag. 150; De Not., *Prim. Hep. it.*, pag. 15, n. 12. — *Trichocolea tomentella*, Nees, *Europ. Leberm.*, III, pag. 1057 (1838).

Novara. — Valsesia (C. Mass. e Carest.); presso il ponte di Santino in valle Intrasca al Lago Maggiore (De Not., 1859, in *Erb. Critt. it.*, ser. I, fasc. 7-8, n. 323); sopra Domodossola (Rossi).

Lombardia. — In Lombardia (Garov.).

Sondrio. — Alle falde dei monti della Valtellina, Morbegno (Anzi, loc. cit.).

Como. — Frequente nei dintorni di Como, monte Eutichio, Chiasso (Anzi, loc. cit.).

Bergamo. — Nel Bergamasco, nelle valli prealpine ed anche sul Colle di Bergamo (Rota, *Ep. Ber.*, n. 52).

Canton Ticino. — Madonna del Sasso sopra Locarno (Cesati, *Critt. Insub.*, pag. 55).

β. — SUBFRONDOSAE.

Trib. XI. — FOSSOMBRONIEAE, Trevis.

Gen. XXIX. — Fossombronia, Raddi.

128. **Fossombronia angulosa** (Dicks.), Raddi, *Jungermanniogr. Etr.*, ed. Bonn., pag. 17, tab. V, fig. 4 a-e; Dmrt., *Hep. Eur.*, pag. 173; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 128, n. 146. — *Jungermannia angulosa*, Dicks., *Fasc. Crypt. Brit.*, I, pag. 7.

Novara. — Alpi Lepontine sopra Domodossola (Rossi).

Bergamo. — Tagliano e ripe presso Bergamo (Rota, *Ep. Ber.*, n. 65).

Pavia, S. Po. — Torre d'Isola nei dintorni di Pavia (Farneti).

Tirolo italiano. — Negarè presso Trento (Venturi).

129. **Fossombronia caespitiformis**, De Not., in Rabenh., *Hep. Eur. exs.*, ad n. 123; Dmrt., *Hep. Eur.*, pag. 174; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 390 (16), n. 84; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 128, n. 147. — *Fossombronia angulosa* β *caespitiformis*, Raddi, *Jungermanniogr. Etr.*, ed. Bonn., pag. 18, tab. V, fig. 5 a-b.

Como. — Dintorni di Como, presso la fonte Coretta (Anzi, loc. cit.).

Canton Ticino. — Tra Locarno e Bellinzona (Cesati, *Critt. Insub.*, pag. 55, e in Rabenh., *Hep. exs.*, n. 123).

130. **Fossombronia pusilla** (L.), Dmrt., emend. Lindbg., in *Not. pro Fauna et Flo. Fenn.*, XIII, pag. 386, tab. I, fig. 5; Dmrt., *Hep. Eur.*, pag. 14 e 174; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 128, n. 148. — *Jungermannia pusilla*, L., *Sp. Plan.*, ed. II, pag. 1602.

Novara. — Dintorni di Vercelli (Cesati, *Critt. Insub.*, pag. 55)

Lombardia. — In Lombardia (Garov.).

Bergamo. — Valle S. Martino, a Caleppio e Bergamo (Rota, *Ep. Ber.*, n. 64).

Verona. — Monte Baldo (C. Mass.).

γ. — FRONDOSAE.

Trib. XII. — DILAENEAE, Dmrt.

Gen. XXX. — Pallavicinia, B. et. Gr.

131. **Pallavicinia Blytii** (Mörck.), Lindbg., *Musc. Nor. Scandinav.*, pagina 10 (1880); C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 353, n. 78, e vol. XIV, pag. 249, n. 78; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 129, n. 150. — *Jungermannia Blytii*, Morck., in *Fl. Dan.*, tab. 2004. *Gymnomitrion Blytii*, Hübn., *Hepaticol. Germ.*, pag. 44. — *Diplomitrion Blytii*, Corda in Sturm., *Deuts. Crypt.*, fasc. XXVI, pag. 26. — *Diplolaena Blytii*, Nees, *Europ. Leberm.*, III, pag. 339. — *Blytia Moerkii*, Nees in Gottsc., Lindbg. et Nees, *Syn. Hep.*, pag. 474. — *Moerkia norvegica*, Gottsc., in Rabenh., *Hep. Eur. exs.*, n. 121 e 336. — *Dilaena Blytii*, Dmrt., *Hep. Eur.*, pag. 138.

Novara. — Alpe Rizzolo, presso l'Ospizio di Valdobbia, alpe i Tagli nella località detta in Sacco, Alagna, alpe Pisse presso il ghiacciaio di Bors sopra Alagna, Maccugnago-Ossola alle falde del monte Turlo (C. Mass. e Carest.).

Lombardia. — In Lombardia (Garov.).

132. **Pallavicinia hibernica** (Hook.), B. et Gr., *Arrang. Brit. Pl.*, I, pagina 775 (1821), emend. Carringt., in *Trans. Soc. Bot. Edinb.*, X, pagina 309 (1869); C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XIV,

pag. 250, n. 78bis; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 129, n. 151. — *Jungermannia hibernica*, Hook., *Brit. Jung.*, tab. 78 et suppl., tab. 4 (1816). — *Dilaena hibernica*, Dmrt., *Comm. Bot.*, pag. 114 (1822); *Hep. Eur*, pag. 137. — *Diplolaena hibernica*, Dmrt., *Syll. Jung.*, pag. 83, tab. II, fig. 21. — *Diplomitrion hibernicum*, Corda in Sturm., *Crypt. Germ.*, fasc. XXII, pag. 87, tab. XXV. — *Diplolaena Lyellii γ hibernica*, Nees, *Europ. Leberm.*, III, pag. 345. — *Blyttia Lyellii γ hibernica*, Gottsc., Lindbg. et Nees, *Syn. Hep.*, pag. 475. — *Moerckia hibernica*, Gottsc., in Rabenh., *Hep. Eur. exsc.*, n. 163, 295, 334 e 335.

Novara. — Sopra Alagna in Valsesia nella località detta In Mieser (C. Mass. e Carest.).

Gen. XXXI. — Dilaena, Dmrt. emend.

133. **Dilaena Lyellii** (Hook.), Dmrt., *Comm. Bot.*, pag. 114 (1822); *Hep. Eur.*, pag. 137; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 129, n. 152. — *Jungermannia Lyellii*, Hook, *Brit. Jung.*, tab. 77. — *Diplomitrion Lyellii*, Corda in *Opiz. Natural.*, pag. 654 (1829), e in Sturm., *Deuts Crypt.*, fasc. XIX, pag. 54, tab. 140. — *Diplolaena Lyellii*, Dmrt., *Syll. Jung.*, pag. 82. — *Gymnomitrion Lyellii*, Hübn., *Hep. Eur.*, pag. 45 — *Blyttia Lyellii*, Lindbg., Gottsc. et Nees, *Syn. Hep.*, pag. 475 (esclusa var. γ).

Lombardia. — In Lombardia (Garov.).

Trib. XIII. — BLASIEAE, Dmrt.

Gen. XXXII. — Blasia, Mich., L.

134. **Blasia pusilla**, L., *Sp. Pl.*, ed. II, pag. 1605; Dmrt., *Comm. Bot.*, pag. 115; *Hep. Eur.*, pag. 135; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 354, n. 79; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 390 (16), n. 86; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 129, n. 153. — *Jungermannia Blasia*, Hook., *Brit. Jung.*, tab. 83.

Novara. — Dintorni di Riva Valsesia (C. Mass. e Carest.); Domodossola (Rossi); in valle Intrasca ed altrove nel Novarese (De Not.).

Sondrio. — In Valtellina (Garov.).

Bergamo. — Nel Bergamasco (Rota, *Ep. Ber.*, n. 68).

Pavia, S. Po. — Margini dei fossi presso Pavia (Nocca); Orto Bo-

tanico (Farneti); tra Cava Carbonara e la cascina di Santo Spirito (Garov.).

B. pusilla forma gemmifera, Nees in Gottsc., Lindbg. et Nees, *Syn. Hep.*, pag. 491; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 130, n. 153.

Novara. — Cascata d'Otro alla Ravère in Valsesia (C. Mass. e Carest.); Lago Maggiore ed in valle Intrasca (De Not., Cesati); Novarese (Pestalozza, De Not.).

Como. — Pianura e colli del Comasco, monte Eutichio, fonte di Santa Caterina in val Furva (Anzi).

Bergamo. — Nel Bergamasco (Rota, *Ep. Ber.*, n. 68 (?)).

Tirolo italiano. — Sopra rupi irrigate lungo l'Agogna tra Ameno e Bolzano (De Not., 1856, in *Erb. Critt. it.*, ser. I, fasc. II, n. 153).

Trib. XIV. — PELLIEAE, Dmrt.

Gen. XXXIII. — Pellia, Raddi.

135. **Pellia Fabroniana**, Raddi, *Jungermanniogr. Etr.*, ed. Bonn., pag. 23, tab. VII, fig. 5; De Not., *Prim. Hep.*, pag. 48; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 130, n. 154. — *Pellia calycina*, C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XIV, pag. 251, n. 80bis.

Novara. — Novara (Biroli); presso la chiesa maggiore del S. Monte a Varallo, In Mieser sopra Alagna in Valsesia a 1220m (C. Mass. e Carest.).

Bergamo. — Val Brembana sopra Piazzatorre e presso Cassiglio (Rota, *Ep. Ber.*, n. 67).

Tirolo italiano. — Presso Trento (Venturi).

F. Fabroniana forma furcigera, C. Mass., *Rep. Ep. it.*, loc. cit. — *Jungermannia epiphylla* var. *furcigera*, Hook., *Brit. Junger.*, tab. 47. fig. 18.

Novara. — In Valsesia (C. Mass. e Carest.).

136. **Pellia Neesiana**, Gott., Limpricht, in *Fl. Krypt. Schl.*, I, pag. 329; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 355. n. 80, e vol. XIV, pag. 251, n. 80; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 130. n. 155.

Novara. — Dintorni di Riva Valsesia al margine di un acquedotto (C. Mass. e Carest.).

137. **Pellia epiphylla** (L.), Gott.; Limpricht., *Fl. Krypt. Schl.*, I, pag. 328; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XIV, pag. 251, n. 80bis; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 131, n. 156; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 390 (16), n. 85. — *Jungermannia epiphylla* L., *Sp. Pl.*, ed. II, pag. 1602.

Novara. — Lungo la salita che mette al villaggio di Pecciola presso Agnona di Valsesia, dintorni di Favaro in vicinanza del santuario di Oropa nel Biellese (C. Mass. e Carest.); sopra Domodossola (Rossi).

Lombardia. — In Lombardia (Garovaglio).

Como. — Comune nei colli Comaschi (Anzi, loc. cit.).

Bergamo. — Nel Bergamasco (Rota, *Ep. Ber.*, n. 66).

Pavia, D. Po. — Alle falde del monte Lesima e del monte Boglelio negli acquitrini muscosi (Farneti).

Tirolo italiano. — Lungo l'Adige presso Trento (Vent.).

Trib. XV. — METZGERIEAE, Nees. Gottsc. et Lindbg. *Syn. Hep.*

Gen. XXXIV. — Metzgeria, Raddi.

138. **Metzgeria furcata** (L.), Lindbg., *Monogr. Gen.*, pag. 35, fig. 8; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 356, n. 82; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 391 (17), n. 90 *b* (escluso *a*); C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 131, n. 157. — *Metzgeria glabra*, Raddi, *Jungermanniogr. Etr.*, ed. Bonn., pag. 21, tab. VII, fig. 1. — *Jungermannia furcata*, L. *Sp. Pl.*, ed. II, pag. 1602. *Metzgeria furcata minor*, *Erb. Critt.*, ser. I, fasc. 24, n. 1159.

Novara. — In Valsesia (C. Mass. e Carest.).

Sondrio. — Nella provincia di Sondrio (Anzi).

Como. — Nel Comasco (Anzi).

Bergamo. — Nel Bergamasco (Rota *Ep. Ber.*, n. 73 p. p.).

Tirolo italiano. — Presso Bolzano (Hausmann 1863, in *Erb. Critt. it.*, loc. cit.).

139. **Metzgeria coniugata**, Lindbg., in loc. cit., pag. 29, fig. 6; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 356, n. 81, e vol. XIV, pag. 252, n. 8; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 131, n. 158. —

Metzgeria furcata α communis, Nees; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 391 (17), n. 90. — *Marsilea minima angustifolia, floribus nigricantibus, ex inferiori foliorum parte e subhirsuta et turbinata vagina erumpentibus*. Mich., *Nov. Pl. Gen.*, pag. 5, tab. IV, fig. 4.

Novara. — Riva, Alagna, presso l'Ovago d'Otro, Alpe il Castello in Valsesia; dintorni di Netro nel Biellese, Grignasco lungo la Maggiaiga (C. Mass. e Carest.).

Sondrio. — Nella provincia di Sondrio (Anzi).

Como. — Nel Comasco (Anzi).

Bergamo. — Nel Bergamasco (Rota, *Ep. Ber.*, n. 73 β, γ, δ).

Pavia, D. Po. — Monte Dego (Farneti).

140. **Metzgeria pubescens** (Schrank.), Raddi *Jungermanniogr. Etr.*, ed. Bonn., pag. 21; Nees, Gottsc. et Lindbg., *Syn. Hep.*, pag. 504; Dmrt., *Hep. Eur.*, pag. 140; Lindbg., *Monogr. gen. Metzg.*, pag. 11, fig. 1. De Not., *Prim. Hep. it.*, pag. 45, n. 58; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 357, n. 83; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 391 (17), n. 91; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 132, n. 159. — *Jungermannia pubescens*, Schrank, *Salisb.*, pag. 231.

Novara. — Ospizio di Valdobbia, val Vogna, monte Fènera in Valsesia, e alpi della Boscarola nel Biellese (C. Mass. e Carest.).

Lombardia. — In Lombardia (Garov.).

Sondrio. — Nella provincia di Sondrio (Anzi).

Como. — Nel Comasco (Anzi).

Bergamo. — Nel Bergamasco (Rota, *Ep. Ber.*, n. 74).

Pavia, D. Po. — Monte Dego (Farneti).

Trib. XVI. — RICCARDIEAE, Lindbg.

Gen. XXXV. — Riccardia, B. et Gr. emend.

141. **Riccardia pinguis** (L.), B. et Gr.; Lindbg., *Hep. Hib.*, in *Act. Soc. Sc. Fenn.*, X, pag. 514; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 357, n. 84, e vol. XIV, pag. 252, n. 84; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 390 (16), n. 87; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 132, n. 160. — *Aneura pinguis*, Dmrt., *Comm. Bot.*, pagina 115; *Hep. Eur.*, pag. 143. — *Roemeria pinguis*, Raddi, *Jungermanniogr. Etr.*, ed. Bonn., pag. 22-23, tab. 7, fig. 2-3. — *Jungermannia pinguis*, L., *Sp. Plant.*, ed. II, pag. 1602. *Marsilea media pinguis*,

pallide virens, floribus nigricantibus, ad foliorum latera egredientibus. Mich., *Nov. Pl. Gen.*, pag. 5, tab. IV, fig. 2.

Novara. — Presso Riva Valsesia e in vicinanza della Galleria superiore della miniera del Rame (C. Mass. e Carest.).

Lombardia. — In Lombardia (Garov.).

Como. — Presso Como nella valle dei Molini e all'Acqua Negra (Anzi).

Bergamo. — Nel Bergamasco (Rota, *Ep. Ber.*, n. 69).

Pavia. — Sotto il monte Boglelio in un rigagnolo, e al monte Lesima (Farneti).

Mantova. — Nel Mantovano (Barbieri).

Tirolo italiano. — Presso Trento lungo l'Adige (Venturi).

142. **Riccardia sinuata** (Dicks.), Trevis., *Sch. Nuov. Class. Ep.*, pag. 46. C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 132, n. 161. *Aneura sinuata*, Dmrt., *Comm. Bot.*, pag. 115; *Hep. Eur.*, pag. 143; *Aneura pinnatifida,* Nees, *Eur. Leberm.*, III, pag. 442, exp. e in *Syn. Hep.*, pag. 495; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 391. — *Jungermannia multifida β sinuata*, Hook, *Brit. Jungr.*, tab. 45. — *Jungermannia sinuata*, Dickt., *Brit. Pl. Crypt.,* II, pag. 16.

Novara. — Sulla terra umida nel Biellese (Cesati, *Critt. Insub.*, pag. 15).

Lombardia. — In Lombardia (Garov.).

Como. — Baradello, S. Giuseppe, Coretta presso Como (Anzi).

Pavia, S. Po. — Sulle pareti dei canali irrigatori nei dintorni di Pavia (Farneti).

Bergamo. — Nel Bergamasco (Rota, *Ep. Ber.*, n. 70).

143. **Riccardia latifrons**, Lindbg., *Hep. Hib.*, in *Act. Soc. Sc. Fenn.*, X, pag. 514; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 359, n. 87; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 133, n. 162. — *Aneura palmata major*, Nees in *Syn. Hep.*, pag. 498.

Novara. — Sui tronchi in isfacelo alla Parete-Calva sopra Campertogno ed altrove in Valsesia (C. Mass. e Carest.).

144. **Riccardia palmata** (Hedw.), Lindbg., *Hep. Hib.*, in loc. cit., pagina 512; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 358, n. 86; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 133, n. 163. *Aneura palmata*, Dmrt., *Comm. Bot.*, pag. 115; *Hep. Eur.*, pag. 143; Anzi, *En.*

Hep. Novo-Com. et Sondr., pag. 390 (16), n. 88. — *Jungermannia palmata*, Hedw., *Theor. Gener.*, ed. II, pag. 159, tab. XX, fig. 5-7, e tab. XXI, fig. 1-3. — *Roemeria palmata*, Raddi, *Jungermanniogr. Etr.*, ed. Bonn., pag. 22.

Novara. — Sui tronchi marci, fra i muschi ed altre epatiche nei dintorni di Riva, Scopa, nell'alpe Cremisèi (C. Mass. e Carest.); nel Biellese (Cesati, *Critt. Insub.*, pag. 15).

Lombardia. — In Lombardia (Garov.).

Sondrio. — In Valtellina a Gerola e Alfaèdo (Anzi).

Bergamo. — Selve del Pizzatorre nel Bergamasco (Rota, *Ep. Ber.*, n. 72).

Verona. — Monte Baldo (C. Mass.).

145. **Riccardia multifida** (L.), B. et Gr. — Lindbg. *Hep. Hib.*, in loc. cit., pag. 511; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 358, n. 85; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 133, n. 161. — *Aneura multifida*, Dmrt., *Comm. Bot.*, pag. 115; *Hep. Eur.*, pag. 141; De Not., *Prim. Hep. it.*, pag. 46, n. 59, ex. sin. — *Jungermannia multifida*, L., *Sp. Pl.*, ed. II, pag. 1602.

Novara. — Al Lago Maggiore (Cesati), al Sempione (De Not.).

Lombardia. — In Lombardia (Garov.).

Bergamo. — Nel Bergamasco (Rota, *Ep. Ber.*, n. 71).

Canton Ticino. — Madonna del Sasso sopra Locarno (Cesati, *Critt. Insub.*, pag. 55).

R. multifida β **ambrosioides** (Nees); C. Mass. e Carest., loc. cit.; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, loc. cit. — *Aneura multifida* β, Nees, in *Syn. Hep.*, pag. 497. — *Roemeria multifida*, Raddi, *Jungermanniogr. Etr.*, (ed. Bonn.), pag. 22, tab. VII, fig. 4 (escluso sin. Micheli).

Novara. — Rocca Pietra e Riva Valsesia presso il Santuario di Oropa nel Biellese (C. Mass. e Carest.).

B. — CLEISTOCARPAE, Lindbg.

Trib. XVII. — SPHAEROCARPAE, Lindbg.

Gen. XXXVI. — Sphaerocarpus, Mich. emend.

146. **Sphaerocarpus Michelii**, Bell., *Act. Tur.*, V, pag. 246; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 134, n. 165. — *Sphaerocarpos terrestris minima,* Mich., *Nov. Pl. Gen.*, pag. 4, tab. 3. — *Sphaerocarpus terrestris* (Mich.), Lindbg., *Monogr. Gen. Ricc.*, pag. 496, tab. 36, fig. 1; De Not., *Prim. Hep. it.*, n. 81; Dmrt., *Hep. Eur.*, pag. 164.

Novara. — Vercelli (Cesati, in Rabenh., *Hep. Eur. exs.*, n. 44).
Lombardia. — In Lombardia nella pianura e luoghi umidi (Garov.).
Bergamo. — Nel Bergamasco, pianura (Rota, *Ep. Ber.*, n. 90).
Pavia, S. Po. — Nell'Orto Botanico (Farneti); dintorni (Gasparrini).

Fam. II. — MARCHANTIACEAE, Lindbg.

A. — SCHIZOCARPAE, Lindbg.

Trib. XVIII. — MARCHANTIEAE, Lindbg.

Gen. XXXVIII. — Lunularia, Mich.

147. **Lunularia cruciata** (L.), Dmrt., *Comm. Bot.*, pag. 116; *Hep. Eur.*, pag. 147; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 134, n. 167. — *Lunularia vulgaris,* Mich., *Nov. Pl. Gen.*, pag. 4, tab. IV; Raddi, in *Opusc. sc. Bol.*, II, pag. 355; De Not., *Prim. Hep. it.*, pag. 52, n. 67. — *Marchantia cruciata,* L., *Sp. Pl.,* ed. II, pag. 1604.

Novara. — Nel Vercellese e nel Biellese (Cesati).
Lombardia. — Nella pianura in luoghi umidi a settentrione (Garovaglio).
Bergamo. — Dintorni di Bergamo (Rota, *Ep. Ber.*, n. 75).
Milano. — Nel Milanese (De Not.).
Pavia, S. Po. — Nell'Orto Botanico, comunissima (Farneti).

Gen. XXXIX. — Sauteria, Nees

148. **Sauteria alpina** (Bischoff.), Nees, *Eur. Leberm.*, IV, pag. 143, e in *Syn. Hep.*, pag. 541, pr. par.; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 360, n. 89; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 135, n. 168; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 392 (18), n. 95. — *Lunularia alpina*, Bischoff., in *Nov. Act. Natur. Curios.* XVII, pag. 1015, tab. 67, fig. 22-28.

Novara. — Sulla terra fra i crepacci delle rupi nei luoghi più elevati dell'alpe Olen al di sopra di Alagna in Valsesia (C. Mass. e Carest.).

Sondrio. — In Valtellina (Cesati, *Critt. Insub.*, pag. 53); alpi bormiesi: Sobretta, Chiarena, Braulio, Fraèle (Anzi); Spluga (Erbar. Garov.!, Anzi); val Löga (Anzi).

Como. — Comasco (Anzi, in Rabenh., *Hep. Eur. exs.*, n. 542)

Bergamo. — Lungo la via da Olmo al passo di San Marco (Rota, *Ep. Ber.*, n. 79).

Verona. — Monte Baldo (?) (Goiran.).

Gen. XL. — Clevea, Lindbg.

149. **Clevea hyalina** (Sommerf.), Lindbg., *Monograph. precursoria*, pag. 11; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 135, n. 169. — *Sauteria alpina*, C. Mass., e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 361, n. 90. — *Marchantia hyalina*, Sommerf., in *Mag. Naturv.*, II, ser. I, pag. 284.

Novara. — Alagna in Valsesia (Carestia, 1877, in *Erb. Critt. it.*, ser. I, fasc. 6-7, n. 268); sopra Alagna al Ponte di Schönine (C. Mass. e Carest.).

Gen. XLIII. — Hepatica, Mich.

150. **Hepatica conica** (L.), Lindbg., *Musci Scandinav.*, pag. 1; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag 363, n. 93; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 136, n. 172. — *Marchantia conica*, L., *Sp. Pl.*, ed. II, pag. 1604. — *Conocephalus conicus*, Dmrt., *Comm. Bot.*, pag. 115 (1822); *Hep. Eur.*, pag. 155. — *Fegatella conica*, Corda, in *Opiz. Naturalient.*,

pag. 649; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 391 (17), n. 93. — *Conocephalus vulgaris*, Bisch., in *Nov. Act. Nat. cur.*, XVII, pag. 979; De Not., *Prim. Hep. it.*, pag. 53, n. 68. — *Conocephalus nemorosus*, Hübn., *Hep. Germ.*, pag. 9. — *Hepatica vulgaris, maior, vel officinarum Italiae*, Mich., *Nov. Pl. Gen.*, pag. 3, tab. II, fig. 1.

Novara. — Lungo un acquedotto presso Riva Valsesia, e a Macugnaga, val d'Ossola (C. Mass. e Carest.).

Lombardia. — In Lombardia (Garov., in Erbar.!).

Como. — Frequente nei colli (Anzi).

Bergamo. — Nel Bergamasco (Rota, *Ep. Ber.*, n. 80).

Milano. — Nel Milanese (De Not.).

Pavia, S. Po. — Miradolo in luogo acquitrinoso, e dintorni di Pavia (Farneti).

D. Po. — Monte Dego tra val d'Aveto e val di Trebbia (Farneti).

Gen. XLIV. — Reboulia, Raddi, ort. emen.

151. **Reboulia hemisphaerica** (L.), Raddi, in *Op. sc. di Bologna*, II, pagina 357; De Not., *Prim. Hep. it.*, pag. 52, n. 66; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 362, n. 91, e vol. XIV, pagina 253, n. 91; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 392 (18), n. 100; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 136, n. 173. — *Asterclla hemisphaerica*, Beauv., *Encycl. Meth. Suppl.*, I, pag. 502; Dmrt., *Hep. Eur.*, pag. 154. — *Marchantia hemisphaerica*, L., *Sp. Pl.*, ed. II, pag. 1604. — *Hepatica media*, etc., Mich., *Nov. Pl. Gen.*, pag. 3, tab. II, fig. 2.

Novara. — Lago di Bartignano (Cesati, in Rabenh., *Hep. Eur. exs.*, n. 65); sulla terra e fra i crepacci delle rupi a monte Falconera nei dintorni di Varallo, Riva Valsesia e Grignasco (C. Mass. e Carest.); sopra Domodossola (Rossi).

Sondrio. — In Valtellina (Garov.).

Como. — Dintorni di Como (Anzi, Cesati).

Bergamo. — Nel Bergamasco al piano ed al monte (Rota, *Ep. Ber.*, num. 81).

Milano. — Milano (Cesati, Balsamo, De Not.).

Pavia, S. Po. — Linerolo e gradinata del Collegio Borromeo (Nocca).

D. Po. — Monte Lesima (Farneti).

Gen. XLV. — Grimaldia, Raddi.

152. **Grimaldia barbifrons**, Bischoff, *Bemerk.*, in *Nov. Act. Nat. curios.*, XVII, pag. 1028, tab. 68, fig. 1; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XIV, pag. 251, n. 92bis; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 392 (18), n. 97; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 137, n. 174 — *Grimaldia fragrans*, Corda in Nees, *Europ. Leberm.*, IV, pag. 225; Dmr., *Hep. Eur.*, pag. 156; De Not., *Prim. Hep. it.*, pag. 57, n. 73. — *Marchantia fragrans*, Balb., in *Mem. Acc. Tor.*, XII, pag. 76, tab. II, fig. 3.

Novara. — Alla Tebaide nei dintorni di Varallo a 462m (C. Mass. e Carest.); sopra Domodossola (Rossi), altrove nel Novarese (Cesati).

Sondrio. — In Valtellina (Garov., Anzi).

Como. — Dintorni di Como (Garov., Cesati, Anzi, in *En. Hep.*, e in *Erb. Critt. it.*, ser. II, fasc. 23-24, n. 1118).

Bergamo. — Lungo il Brembo e l'Adda (Rota, *Ep. Ber.*, n. 82)

Milano. — Sulle mura di Milano (Cesati, Balsamo, De Not.).

Pavia, S. Po. — Presso Cava Carbonara (Farneti); Torre d'Isola (Garov.).

D. Po. — Orezoli in val d'Aveto nei muri del paese (Farneti).

Canton Ticino. — Locarno (Daldini, 1859, in *Erb. Critt. it.*, ser. I, fasc. 6-7, n. 268); tra Locarno e Bellinzona (Cesati).

Tirolo italiano. — Bolzano (Hausmann).

153. **Grimaldia androgyna** (L.), Lindbg., *Hepaticolog. Utech.*, pag. 26; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 136, n. 175. — *Grimaldia dichotoma*, Raddi, in *Op. Sc. di Bol.*, II, pag. 356; De Not., *Prim. Hep. it.*, pag. 57, n. 74; Dmrt., *Hep. Eur.*, pag. 157; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 362, n. 92; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 392 (18), n. 98. — *Marchantia androgyna*, L., *Sp. Pl.*, ed. II, pag. 1605. — *Hepatica minor*, etc., Mich., *Nov. Pl. Gen.*, pagina 3, tab. II, fig. 3.

Novara. — Vercelli (Cesati, in Rabenh., *Hep. Eur. exs.*, n. 65, Biroli); alle grotte del monte Fenèra in Valsesia (C. Mass. e Carest.); sopra Domodossola (Rossi); nel Biellese (Cesati).

Sondrio. — In Valtellina (Erb., Garov., in frutto, giugno 1840).

Como. — Nei dintorni di Como (Erb., Garov., Cesati, Anzi).

Bergamo. — Presso Almenno, lungo l'Adda (Rota, *Ep. Ber.*, n. 83).

PAVIA, S. Po. — Torre d'Isola (Garov.).
CANTON TICINO. — Dintorni di Bellinzona (Cesati).

154. **Grimaldia rupestris,** Lindbg., *Hep. Eur.*, pag. 108; De Not., *Prim. Hep. it*, pag. 57, n. 75; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 138, n. 176. — *Duvalia rupestris*, Nees, in *Syn. Hep.*, pag. 553; Dmrt., *Hep. Eur.*, pag. 156; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 392 (18), n. 99. — *Marchantia triandra*, Balb., in *Mem. Acc. Tor.*, vol. XII, pag. 79, tab. I, fig. 1.

COMO. — In val Vico presso Como a 240m (Anzi; cit. anche in Cesati, *Critt. Insub.*, pag. 52).
BERGAMO. — Monte Resegone, sopra le arenarie a Bergamo e le dolomiti nei monti (Rota, *Ep. Ber.*, n. 84; cit. da Garov., in Catal., num. 241).
CANTON TICINO. — Alla Madonna del Sasso presso Locarno (Cesati, *Critt. Insub.*, pag. 55).

Gen. XLVI. — Asterella, P. B. emend. Trevis.

155. **Asterella pilosa** (Wahl.), Trevis., *Nuov. Cens. Ep. it.*, pag. 10, in *Rendc. R. Ist. Lomb.*, sc. ser. II, vol. VII, fasc. 17; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 138, n. 178. — *Fimbriaria pilosa*, Tayl., in *Linn. Trans.*, XVII, pag. 386, tab. XIII, fig. 3; Dmrt., *Hep. Eur.*, pag. 157; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 363, n. 94, e vol. XIV, pag. 255, n. 94; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pagina 392 (18), n. 96. — *Fimbriaria tenella*, De Not., *Prim. Hep. it.*, n. 69 (cum solo Syn. Wahl.). — *Grimaldia barbifrons*, *Erb. Critt. It.*, ser. II, n. 956.

NOVARA. — Sui muri nei dintorni di Riva Valsesia (Carestia, 1861, in *Erb. Critt. It.*, ser. II, n. 956); Maccugnaga val d'Ossola (C. Mass. e Carest.); presso Trabaso in valle Intrasca (De Not.).
SONDRIO. — Fenile in val del Bitto a 1170m (Anzi).
COMO. — Urago sopra Como a 400m (Anzi; cit. anche in Cesati, *Critt. Insub.*, pag. 52).
PAVIA, S. Po. — Torre d'Isola (Garov., *Catal.*, n. 240, pag. 44).
CANTON TICINO. — Sui muri e sulle ripe a Brione presso Minusio (Daldini, 1860, in *Erb. Critt. it.*, ser. I, fasc. 10, n. 464); tra Locarno e Bellinzona (Cesati, *Critt. Insub.*, pag. 55).

156. **Asterella fragrans** (Schleich.), Trevis, loc. cit., pag. 10; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 138, n. 179. — *Fimbriaria fragrans*, Nees, in *Hor. Phys. Berol.*, pag. 45 (excl. Syn. Balb. et Spr.); Dmrt., *Hep. Eur.*, pagina 158; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 363, n. 95; De Not., *Prim. Hep. it.*, pag 54, n. 70.

Novara. — Valdobbia, alpe La Rossa in Valsesia (C. Mass. e Carest.).

Bergamo. — Nel Bergamasco (Cesati, *Critt. Insub.*, pag. 54): sulle rupi dei monti Resegone ed Aralatta (Rota, *Ep. Ber.*, n. 85).

Pavia, S. Po. — Torre d'Isola (Garov., *Catal.*, n. 240).

157. **Asterella Bonjeanii** (De Not.), Trevis., loc. cit., pag. 10; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 139, n. 180. — *Fimbriaria Bonjeanii*, De Not. *Prim. Hep. it.*, n. 72, tab. fig. e 1-3.

Como. — Monti sopra Como (Garov., Cesati, *Critt. Insub.*, pag. 52).

Bergamo. — Ponteranica e monti Azzarini (Rota, *Ep. Ber.*, n. 86; Cesati, *Critt. Insub.*, pag. 54).

158. **Asterella nana** (Lindbg.); C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 146, app., n. 1. — *Fimbriaria nana*, Lindbg., *Hep. Eur.*, pag. 110; Dmrt., *Hep. Eur.*, pag. 158.

Tirolo italiano. — Presso Levico (Vent.).

Gen. XLVII. — Cyathophora, B. et Gr.

159. **Cyathophora commutata** (Lindbg.), Trevis., *Schema Nuov. Class. Ep.*, pag. 56; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 364, n. 96, e vol. XIV, pag. 255, n. 96; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 139, n. 183. — *Preissia commutata*, Nees, *Europ. Leberm.*, IV, pagina 117; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 392 (18), n. 94. — *Preissia hemisphaerica*, Cogn., *Cat. Hep. Belg.*, pag. 49; Dmrt., *Hep. Eur.*, pag. 152. — *Marchantia commutata*, Lindbg., *Hep. Eur.*, pag. 101; De Not., *Prim. Hep. it.*, n. 64.

Novara. — Sulla terra umida fra i muschi, nei luoghi specialmente montani ed alpini: alpe Olen nella località detta Ebi, sopra Alagna, versante nordico della Parete Calva, alpe La Piovra in Valsesia, sopra Favaro non lungi dal santuario d'Oropa nel Biellese, alpe Le Pisse

presso il ghiacciaio di Bors al monte Rosa (C. Mass. e Carest.); dintorni di Vercelli e nel Biellese (Cesati); al Lago Maggiore (De Not.); sopra Domodossola (Rossi); al Sempione (De Not.).

Lombardia. — Sulla nuda terra e fra i sassi alle falde dei maggiori monti delle alpi lombarde (Garov., *Catal.*, n. 117).

Como. — Monte Codeno presso il Lago (Balsamo), nel Comasco (Cesati, *Critt. Insub.*, pag. 52); Carenno (Garov.[1]); frequente nei luoghi ombrosi collini (Anzi).

Bergamo. — Nel Bergamasco, monte Resegone, Aralatta, Cavallo, sopra Olmo (Rota, *Ep. Ber.*, n. 78).

Pavia, S. Po. — Santo Spirito nei Rivoni, Villanuova, Cava Carbonara (Erb., Garov.!, in frutto, aprile 1843); comune presso Gropello (Erb., Garov.!, aprile 1843).

D. Po. — Monte Lesima (Farneti).

Verona. — Monte Baldo (C. Mass.).

Tirolo italiano. — Presso Bolzano (Hausmann); monte Paganella presso Trento (Venturi).

Canton Ticino. — Agli argini del torrente Dragonate fra le commessure delle pietre presso Bellinzona (Franzoni, in *Erb. Critt. it.*, ser. I, fasc. 3, n. 116).

Gen. XLVIII. — Marchantia, L.

160. **Marchantia polymorpha**, L., *Sp. Pl.*, ed. II, pag. 1603; De Not., *Prim. Hep. it.*, n. 63; Dmrt., *Hep. Eur.*, pag. 150; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 365, n. 97; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 391 (17), n. 92; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pagina 139, n 148.

Novara. — Riva Valsesia (Carest., in *Erb. Critt. it.*, ser. I, fasc. 7-8, n. 326); alpe Le Selle, Alagna dietro il Ribasso (C. Mass. e Carest.).

Lombardia. — In Lombardia (Garov.).

Bergamo. — Nel Bergamasco (Rota, *Ep. Ber.*, n. 76).

Pavia, S. Po. — Dintorni di Pavia (Nocca); Orto Botanico (Farneti).

Tirolo italiano. — Nel Tirolo italiano (Hausmann, Vent.).

M. polymorpha α **aquatica**, Nees, in *Syn. Hep.*, pag. 532; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, loc. cit.

[1] Nell'Erbario Garovaglio esiste indeterminata e senza indicazioni mista ad altre epatiche di Carenno.

Novara. — Domodossola (Rossi).

Sondrio. — Val di Sotto e Val di Dentro nei monti di Bormio (Anzi).

Bergamo. — Nel Bergamasco (Rota).

M. polymorpha β domestica, Nees, in *Syn. Hep.*, pag. 523; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, loc. cit.

Novara. — Alagna in Valsesia (Carest., in *Erb. Critt. it.*, ser. II, fasc. 23-24, n. 1117).

Sondrio. — Nei monti del Bormiese ed allo Spluga (Anzi).

Bergamo. — Nel Bergamasco (Rota).

Pavia, S. Po. — Pavia (Canepa, in *Erb. Critt. it.*, ser. II, fasc. 23-24, num. 1117).

M. polymorpha γ riparia, Nees, loc. cit.; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, loc. cit.

Sondrio. — Monti subalpini del Bormiese (Anzi).

M. polymorpha δ alpestris, Nees, loc. cit.; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, loc. cit.

Sondrio. — Val dell'Alpi, Zebrù, Verva, Braulio, monte Parè, val Federia nel Bormiese, Zana e Spluga nelle alpi Retiche (Anzi).

161. **Marchantia paleacea**, Bert., in *Op. Sc. di Bol.*, I, pag. 242; De Not., *Prim. Hep. it.*, n. 65; Dmrt., *Hep. Eur.*, pag. 151; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 140, n. 185. — *Marchantia capitulo eleganter dissecto*, etc., Mich., *Nov. Pl. Gen.*, pag. 2, tab. I, fig. 4.

Bergamo. — Valle San Martino ed a Caleppio (Rota, *Ep. Ber.*, n. 77); monte Resegone (Rota, in Erb. Garovaglio, in frutto primi di giugno 1843!).

Trib. II. — TARGIONIEAE, Lindbg.

Gen. XLIX. — Targionia, Mich.

162. **Targionia hypophylla**, L., *Sp. Pl.*, ed. II, pag. 1604; De Not., *Prim. Hep. it.*, n. 76; Dmrt., *Hep. Eur.*, pag. 162; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 140, n. 186. — *Targionia Michelii*, Corda, in Sturm., *Deutschl. Krypt. Fl.*, fasc. 22-23, pag. 73, tab. 20. — *Targionia minima et vulgaris*, Mich., *Nov. Pl. Gen.*, pag. 3, tab. 3.

Novara. — Dintorni di Domodossola (Rossi).

Como. — Presso il Lago di Como (Balsamo, Cesati).

Bergamo. — Lungo il Brembo e l'Adda (Rota, *Ep. Ber.*, n. 87).

Pavia, S. Po. — Comune presso Gropello (Erb. Garov.!, in frutto, aprile 1843); tra Santo Spirito e Villa Nuova (Erb. Garov.!, in frutto, aprile 1843); Cava Carbonara (Garov.); Pavia presso l'osteria di San Paolo (Nocca).

Tirolo italiano. — Dintorni di Bolzano (Hausmann).

B. — CLEISTOCARPAE, Lindbg.

Trib. III. — CORSINIEAE, Lindbg.

Gen. L. — Corsinia, Raddi.

163. **Corsinia marchantioides**, Raddi, in *Op. Sc. Bol.*, II, pag. 354, tab. 354, tab. 15, fig. 1; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pagina 393 (19), n. 103; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 141, n. 187. — *Corsinia reticulata*, Dmrt., *Hep. Eur.*, pag. 166. — *Riccia major coriandri sapore*, etc., Mich., *Nov. Pl. Gen.*, pag. 106, tab. 57, fig. 1.

Novara. — Alpi Lepontine sopra Domodossola (Rossi).

Lombardia. — In Lombardia (Garov.).

Como. — A Baradello (Anzi); nel Comasco (Cesati).

Bergamo. — Nel Bergamasco (Cesati); rupi lungo l'Adda, presso Calusco (Rota, *Ep. Ber.*, n. 91).

Canton Ticino. — Locarno (cit. in Rabenh., *Hep. Europ. exs.*, al n. 123); tra Bellinzona e Locarno (Cesati, *Critt. Insub.*, pag. 55).

Gen. LI. — Tesselina, Dmrt. emend.

164. **Tesselina pyramidata**, (Raddi), Dmrt., *Comm. Bot.*, pag. 78 (1829); *Hep. Eur.* (escluso sin. Willd.), pag. 165; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pagina 141, n. 188. — *Riccia pyramidata*, Raddi, *Op. Sc. di Bol.*, II, pag. 350 (escl. sin. Willd.), tab. XV, fig. 3. — *Riccia media*, etc., Mich., *Nov. Pl. Gen.*, pag. 106, tab. 57, fig. 2. — *Oxymitra pyramidata*, Bisch., in *Nov. Act. Nat. Cur.*, XVII, pag. 1409, tab. 70, fig. 2 e 3; De Not., *Prim. Hep. it.*, pag. 67.

Novara. — Vercellese a sinistra della Sesia (Cesati, *Critt., Insub.*, pag. 10 e 11; in *Erb. Critt. it.*, ser. I, fasc. 19-20, n. 925, e in Rabenh., *Hep. Eur. exs.*, n. 22).

Como. — Dintorni di Como (Garov., Cesati).

Canton Ticino. — Comune presso Locarno (Cesati, *Critt. Insub.*, pag. 52).

Trib. IV. — RICCIEAE, Lindbg.

Gen. LII. — Riccia, Mich.

Sect. I. — Eu-Riccia.

α. — *Lichenoides*, Bischoff

165. **Riccia glauca**, L., *Sp. Pl.*, ed. II, pag. 1605; Dmrt., *Hep. Eur.*, pag. 167; De Not., *Prim. Hep. it.*, n. 89; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 393 (19), n. 104; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 365, n. 98, e vol. XIV, pag. 255, n. 98; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 141, n. 189. — *Riccia minima, angustifoglia*, etc., sp. 6, Mich., *Nov. Pl. Gen.*, pag. 107, tab. LVII, fig. 8?

Novara. — Sopra Domodossola (Rossi).

Sondrio. — In Valtellina (Anzi).

Como. — Nel Comasco (Anzi).

Bergamo. — Nel Bergamasco (Rota, *Ep. Ber.*, n. 92).

Pavia, S. Po. — Torre d'Isola (Garov.); nelle sabbie del Ticino presso la Costa (Farneti).

Tirolo italiano. — A Ferlago (Venturi); presso Cava Carbonara (Nocca [1]).

R. glauca β major, Lindbg., *Monograph. Ricc.*, in *Nov. Act. Nat. Curios.*, XVIII, pag. 418, tab. XIX, fig. 12; C. Mass. e Carest., loc. cit.; Anzi, loc. cit.; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, loc. cit.

Novara. — Sulla terra umida, comune presso Riva Valsesia (C. Mass. e Carest.); Domodossola (Rossi).

[1] Il Nocca la riferisce alla *Riccia* figurata dal Micheli, *Nov. Pl. Gen.*, tab. LVII, fig. 4, certamente per errore; perchè la figura sopradetta si riferisce alla *Riccia lamellosa*, Raddi, fino ad ora trovata soltanto nel Fiorentino ed in Sardegna.

SONDRIO. — Monte Gerola a 1000m ed altrove in Valtellina (Anzi).
COMO. — Como, Casanova, val Cuvia (Anzi).
BERGAMO. — Colle di Bergamo (Rota, *Ep. Ber.*, n. 92).

R. glauca γ minor, Lindbg., loc. cit.; C. Mass., loc. cit.

NOVARA. — Pastura della Cabiana in valle Intrasca al Lago Maggiore (De Not., 1862, in *Erb. Critt. it.*, ser. I, fasc. 19-20, n. 925); presso Mollia in Valsesia (C. Mass. e Carest.).
MILANO. — Nel Milanese? (De Not.).
PAVIA, S. Po. — Mirabello, Torre d'Isola ed altrove nei dintorni, in frutto, ottobre-novembre (Farneti).

R. glauca δ minima, Lindbg., loc. cit., C. Mass., loc. cit.

NOVARA. — Dintorni di Bocciolato in Valsesia (C. Mass. e Carest.).

166. **Riccia sorocarpa,** Bischoff, *Bemerk*, in *Nov. Act. Nat. Cur.*, XVII, pag. 1053, tab. 71, fig. 2; Dmrt., *Hep. Eur.*, pag. 167; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XII, pag. 365, n. 99; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 142, n. 190.

NOVARA. — Vercelli (Cesati, in *Critt. Insub.*, pag. 11, e in Rabenh., *Hep. Eur. exs.*, n. 23); Rocca Pietra e Grignasco in Valsesia (C. Mass. e Carest); Domodossola (Rossi).
BERGAMO. — Presso Tagliano e Grumello (Rota, *Ep. Ber.*, n. 93).
PAVIA, S. Po. — Torre d'Isola (Garov.); tra Torre d'Isola e Bereguardo nelle ghiaie del Ticino (Farneti).

167. **Riccia Micheli,** Raddi, in *Op. Sc. di Bol.*, II, pag. 352, tab. XVI, fig. 2; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 142, n. 191. — *Riccia minima segmentis brevioribus,* etc., Mich., *Nov. Pl. Gen.*, sp. 7, pag. 107, tab. LVII, fig. 9.

BERGAMO. — Colle di Bergamo (Rota).

168. **Riccia bifurca,** Hoffm., emend., Lindbg., *Monograph. Ricc.*, pag. 425, tab. XX, fig. 1; Dmrt., *Hep. Eur.*, pag. 167; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 142, n. 192.

BERGAMO. — Lungo l'Adda (Rota, *Ep. Ber.*, n. 94).

169. **Riccia minima**, L., *Sp. Pl.*, ed II, pag. 1605; Dmrt., *Hep. Eur.*, pag. 168; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit, vol. XII, pagina 366, n 100; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 393 (19), n 105; C. Mass, *Rep. Ep. it.*, pag. 142, n. 193. — *Riccia minima nitida*, etc., Mich, *Nov. Pl Gen.*, pag. 107, sp 4, tab LVII, fig. 6.

Novara. — Sulla terra umida muscosa lungo la Sesia presso Riva (C. Mass. e Carest.).

Lombardia. — In Lombardia (Garov.).

Como. — Nei dintorni di Como ed altrove (Anzi).

Bergamo. — Nel Bergamasco in val Caleppio e presso Tagliano (Rota, *Ep. Ber.*, n. 95).

170. **Riccia ciliata**, Hoffm., *Deutschl. Fl*, II, *Crypt.*, pag. 95; C. Mass e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XIV, pag. 256, n. 100^bis^; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 143, n. 195

Novara. — Vercelli (Cesati, *Critt. Insub.*, pag. 11, e in Rabenh., *Hep. Eur. exs.*, n. 25); Riva Valsesia (C. Mass. e Carest.).

Lombardia. — In Lombardia (Garov.).

Bergamo. — Nella pianura bergamasca (Rota, *Ep Ber.*, n. 96).

171. **Riccia palmata**, Lindbg., *Monograph. Ricc.*, pag. 457, tab. XXVII, fig. 1; Dmrt., *Hep. Eur.*, pag. 168; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 143, num. 197.

Bergamo. — Presso Boltiere, Brembate inferiore e Bergamo (Rota, *Ep. Ber.*, n. 97).

172. **Riccia Bischoffii**, Hübn., *Hepaticolog. Germ.*, pag. 29; De Not., *Prim. Hep. it.*, n. 85; Dmrt., *Hep. Eur.*, pag. 169; C. Mass. e Carest., *Ep. Alp. Penn.*, in op. cit., vol. XIV, pag. 256, n. 100^ter^; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 393 (19), n. 106; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 143, n. 199.

Novara. — Dintorni di Vercelli (Cesati, *Critt. Insub.*, pag. 11; *Erb. Critt. it.*, ser. I, fasc. 19-20, n. 924, cit. anche nella ser. I, n. 1023; Rabenh., *Hep. Eur. exs.*, n. 24); Riva Valsesia (C. Mass. e Carest.); sopra Domodossola (Rossi).

Como. — Rocca di Baradello (Anzi).

Bergamo. — Ponte San Pietro, Bonate e Terno (Rota, *Ep. Ber.*, num. 98).

Pavia, S. Po. — Torre d'Isola (Garov.).
Tirolo italiano. — Comune nei dintorni di Bolzano (Hausmann).

β. — *Spongodes*, Nees.

173. **Riccia crystallina,** L., *Sp. Pl.*, ed. II, pag. 1605; De Not., *Prim. Hep. it.*, n. 90; Dmrt., *Hep. Eur.*, pag. 170; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 144, n. 203. — *Riccia minor, latifolia*, etc., Mich., *Nov. Pl. Gen.*, pag. 107, sp. 1, tab. LVII, fig. 3.

Lombardia. — In Lombardia (Garov.).
Milano. — Nel Milanese (Balsamo, De Not.).

Sect. II. — Ricciella, A. Br.

174. **Riccia fluitans,** L., *Sp. Pl.*, ed. II, pag. 1606; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 144, n. 205. — *Riccia eudichotoma*, Bischoff, *Bemerk.*, in *Nov. Act. Nat. Cur.*, vol. XVII, pag. 1068; De Not., *Prim. Hep. it.*, n. 91. — *Ricciella fluitans*, Al. Braun., in *Bot. Zeit.*, 1821, pag. 757; Dmrt., *Hep. Eur.*, pag. 171.

Novara. — Rigagnoli ad acqua lenta o stagnante presso Vercelli (Cesati, in *Erb. Critt. it.*, ser. I, fasc. 11, n. 515).
Lombardia. — In Lombardia (Garov.).
Bergamo. — Nel Bergamasco, risaie ed acque stagnanti della pianura (Rota, *Ep. Ber.*, n. 99).
Milano. — Nel Milanese (De Not.).
Pavia, S. Po. — Lancone del Ticino presso il ponte della ferrovia (Farneti); S. Giacomo alla Cereda (Nocca).
Mantova. — Nel Mantovano (Barbieri).

R. fluitans β canaliculata (Hoffm.), Lindbg., *Monograph. Ricc.*, fig. 9-14; C. Mass., loc. cit. — *Lactuca aquatica tenuifolia*, etc., Mich., *Nov. Pl. Gen.*, pag. 6 (in obs. ad n. 5), tab. IV, fig. 6.

Milano. — Nel Milanese (De Not.).

Sect. III. — Ricciocarpus, Corda.

175. **Riccia natans,** *Syst. Veget.*, pag. 956; De Not., *Prim. Hep. it.*, n. 92; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 145, n. 206. — *Ricciocarpus natans*,

Corda in *Opiz. Naturalientausch*, pag. 651 (1829); Dmrt., *Hep. Eur.*, pag. 172.

Lombardia. — In Lombardia (Garov.).

Pavia, S. Po. — Lungo il Ticino presso Pavia (Balsamo).

Tirolo italiano. — Presso Bolzano (Hausmann).

Fam. III. — ANTHOCEROTACEAE, Lindbg.

Trib. I. — ANTHOCEROTEAE, Lindbg.

Gen. LIII. — Anthoceros, Mich.

176. **Anthoceros laevis,** L., *Sp. Pl.*, ed. II, pag. 1606; De Not., *Prim. Hep. it.*, pag. 60, n. 77; Dmrt., *Hep. Eur.*, pag. 160; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 393 (19), n. 102; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 145, n. 207. — *Anthoceros major*, Mich., *Nov. Pl. Gen.*, pag. 11, tab. VII, fig. 1.

Como. — Rocca di Baradello (Anzi).

Bergamo. — Dintorni di Bergamo, Caravaggio e Treviglio (Rota, *Ep. Ber.*, n. 89).

Pavia, S. Po. — Linerolo (Nocca); Cava Carbonara e Santo Spirito (Garov.).

Verona. — Monte Baldo (C. Mass.).

177. **Anthoceros punctatus,** L., *Sp. Pl.*, ed. II, pag. 1606; De Not., *Prim. Hep. it.*, pag. 60, n. 78; Dmrt., *Hep. Eur.*, pag. 160; Anzi, *En. Hep. Novo-Com. et Sondr.*, pag. 393 (19), n. 101; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 145, n. 208. — *Anthoceros minor*, ecc., Mich., *Nov. Pl. Gen.*, pag. 11, tab. VII, fig. 2.

Lombardia. — In Lombardia (Garov.).

Como. — A San Giuseppe e Coretta presso Como (Anzi).

Bergamo. — Dintorni di Bergamo, Villa d'Adda e ad Andrara (Rota *Ep. Ber.*, n. 88).

Milano. — Presso Milano (De Not.).

Pavia, S. Po. — Dintorni di Pavia nelle pareti dei canali irrigatori presso il Ponte dei Dodici Archi e presso La Sora (Farneti, Frutt. settembre-dicembre); in Lomellina (Cesati).

178. **Anthoceros dichotomus**, Raddi, in *Act. Acc. Sen.*, tom. IX, tab. IV; De Not., *Prim. Hep. it.*, pag. 61, n. 79; Dmrt., *Hep. Eur.*, pag. 161; C. Mass., *Rep. Ep. it.*, pag. 146, n. 209.

Tirolo italiano. — Presso Merano (Hausmann).

ISTITUTO BOTANICO DELLA R. UNIVERSITÀ DI PAVIA
(Laboratorio Crittogamico Italiano)

ULTERIORE CONTRIBUZIONE

ALLA

MICOLOGIA LOMBARDA

PEL DOTTOR

FRIDIANO CAVARA

Se il breve lasso di tempo trascorso dacchè pubblicai gli ultimi materiali da me raccolti in addietro nel territorio lombardo, ed il numero non trascurabile, ma certo non forte, delle specie della presente contribuzione, potesse indurre nella credenza che troppa impazienza mi sospinga, dirò subito che in ciò mi furon sprone due ragioni. La prima, che a me premeva di meglio descrivere alcune forme che avevo nel frattempo liberato al pubblico sotto veste di *Exsiccata*, epperò scarsamente fornite di notizie ed in alcuni punti bisognose d'emendamenti. L'altra, di non tenere più a lungo sospese alcune cose che gelosamente custodivo da qualche anno, cullandomi nella dolce illusione che altri non l'avesse avvertite o, come meritano, studiate, e temendo di incontrarle un dì o l'altro nelle non amene peregrinazioni del malagevolissimo laberinto della bibliografia.

Comunque, questo nuovo contributo alla Micetologia della Regione Insubrica spero sarà per trovare favorevole accoglienza presso i cultori di questo importante ramo di scienza, e valga esso pure a mostrare che questo campo di indagini è tutt'altro che esaurito non ostante vi abbia consumata entro la vita una pleiade di valorosi. E, a vero dire, dopo le colossali contribuzioni di Persoon, Fries, Corda, Desmazières, Léveillé, Tulasne, De Notaris e di tanti e tanti che fino ai dì nostri illustrarono con maggiore o minore fortuna quelle pusille produzioni che sono i Micromiceti, non si direbbe che possa raccogliere molto chi va entro ora spigolandovi. Certamente scopo desiderabile non è, credo

per gli studiosi, quello di moltiplicare all'infinito nomi e diagnosi quanto l'altro più consono ai bisogni attuali della scienza di epurare, di sviscerare l'immane accumulato patrimonio, come già fin dalla metà di questo secolo ne consigliava il nostro Vittadini: « *Melius est notas exactius definire species, quam novas plerumque incertas proponere.* » Di ciò mi feci interprete (se fortunato altri lo dirà) ogni qualvolta che in questo ed in altri lavori me se ne offerse il destro. Però dovei pur cedere anche alla necessità di imporre nome nuovo a cosa che mi parve nuova; riconoscente però sempre a chi mi avvertirà di avere apportato alla scienza inutile bagaglio.

Avendo poi accennato più sopra all'Insubria, debbo qui far notare che seguendo il mio collega Rodolfo Farneti, il quale in un recentissimo censimento delle Epatiche della Lombardia, ha creduto non attenersi ai confini politici od amministrativi, ma sibbene alla così detta *Regione Insubrica* quale dal punto di vista botanico è stata distinta dal Cesati, dal Christ, e da altri, così ho introdotto in questa contribuzione alcune specie precedentemente da me studiate e raccolte nella Valsesia dal signor Andrea Guarinoni, Ufiziale forestale, cui rinnuovo qui le mie più vive grazie.

Non saprei poi dispensarmi dall'esprimere i sensi del mio grato animo ai signori Prof. P. A. Saccardo di Padova, ab. Giacomo Bresadola di Trento, dott. H. Rehm di Regensburg (Baviera), per preziose notizie e consigli datimi, e al prof. Briosi che accoglie negli *Atti dell'Istituto Botanico di Pavia*, corredando di tavole litografiche, queste mie modeste contribuzioni.

D.r F. Cavara.

Dal Laboratorio Crittogamico di Pavia
1 marzo 1891.

MYXOMYCETEAE Wallr.

1. **Chondrioderma Michelii** (Lib.) Rostaf. in Fuck. *Symb. mycol.* II, *Nachtr.* pag. 74 e *Monogr.* pag. 172, fig. 131, 146, 149, 150. Berlese in Sacc. *Syll.* VII, pars. I, pag. 367.

   Essicc. Cavr. *Fung. Longob.*, n. 51.

   Sopra foglie secche e verdi, su rami e frustuli nell'Orto botanico di Pavia in autunno.

2. **Didymium squamulosum** (Alb. et Schw.) Fr. *Syst. mycol.* III, pagina 118. Rostaf. *Monogr.* pag. 159, fig. 148. Berl. in Sacc. *Syll.* VII, pars. I, pag. 148.

   Var. δ **lutescens** Cavr. *Fung. Long. exsic.* n. 101. *Peridiis globosis vel leniter applanatis, lutescentibus, vel, squamulis destitutis, brunneis; stipite striato, albo-lutescente; columella discoidea; sporulis* 9-11 μ, *vix asperulis, violaceis.*

   Sopra foglie e frustuli marcescenti. Orto botanico di Pavia in primavera.

   Distinsi questa forma sopratutto pel colore bianco-giallastro dello stipite e per la forma discoidale della columella.

3. **Stemonitis ferruginea** Ehrh. *Syll. Berol.* pag. 20, fig. VI. Rost. *Monogr.* pag. 196, fig. 31-39, 41-44, 50. Berl. in Sacc. *Syll.* VII, pars. I, pag. 358.

   Sopra legno putrescente nell'Orto botanico di Pavia in luglio.

4. **Arcyria adnata** (Batsch.) Rost. *Sluzow. Add.* pag. 36. Berl. in Sacc. *Syll.* VII, pars. I, pag. 428.

   Sopra legni marcescenti diversi all'Orto botanico di Pavia, e su quello di Faggio al monte Calenzone. Primavera ed estate.

5. **Lycogala epidendrum** Buxb. *Hall.* pag. 203; Rost. *Monogr.* pag. 285, fig. 1, 7, 12. Berl. in Sacc. *Syll.* VII, pars. I, pag. 335.

Sopra il tronco carioso di *Salix alba*, presso Pavia e su legno di Faggio al monte Calenzone (Apenn.) Estate.

PERONOSPORACEAE De Bary.

6. **Peronospora parasitica** (Pers.) De Bary. *Recher. sur le dévelop.* etc. in *Ann. Scienc. natur.* Ser. 4. Tom. XX, pag. 110. Berl. in Sacc. *Syll.* VII, pars. I, pag. 249.

Essicc. Cavr. *Fung. Longob.* n. 53. Br. et Cav. *Fung. parass.* n. 204.
Sulle foglie del *Cheiranthus Cheiri* nei letti caldi dell'Orto botanico di Pavia. Estate.

USTILAGINEAE Tul.

7. **Tilletia Tritici** (Bjerk.) Wint. *Die Pilze* I, pag. 277. De Ton. in Sacc. *Syll.* pars. II, pag. 481. *Tilletia Caries* Tul. Pirotta *Elench. Fung d. Pavia* n. 29.

Sul frumento a S. Colombano. Estate.

8. **Tilletia striiformis** (West.) Magnus in Wint. *Die Pilze* I, pag. 108. De Ton. in Sacc. *Syll.* VII, pars. I. pag. 484.

Sulle foglie dell'*Holcus lanatus*. Boschi del Ticino. Maggio.

9. **Entyloma Ranunculi** (Bon.) Schroet. *Pilze v. Schlesien* pag. 282. De Ton. in Sacc. *Syll.* VII, pars. II, pag. 488.

Essicc. Cavr. *Fung. Longob.* n. 54. Br. et Cavr. *Fung. parass.* n. 205.
Sulle foglie del *Ranunculus Ficaria* all'Orto botanico e sul *R. acrisa.* S. Lanfranco presso Pavia. Primavera.

UREDINEAE.

10. **Uromyces Acetosae** Schroet. in Raben. *Fung. Eur.* n. 2080 e *Pilze v. Schles.* pag. 304. De Ton. in Sacc. *Syll.* VII, pars. II, pag. 537.
Sulle foglie del *Rumex Acetosa.* Argine del Ticino presso Pavia. Estate.

11. **Uromyces Pisi** (Pers.) De Bary in *Ann. Sc. Nat.* IV serie, Tom. XX. De Ton. in Sacc. *Syll.* VII, pars. II, pag. 542. Pirotta *Elench. Fung. Pavia* n. 67. Sacc. *Fung. aliq. ticin.* in *Mich.* I, pag. 550.
Forma ecidiosporica. Sull'*Euphorbia Cyparissias* ed *E. procera.* Presso Lodi. Raccolse il Prof. Morandini.

12. **Uromyces Behenis** Ung. *Einfl. Bod.*, pag. 216. De Ton. in Sacc. *Syll.* VII, pars. II, pag. 559. Pirotta *Elench. Fung. Pavia* n. 75.
Essicc. Cavr. *Fung. Longob.* n. 102.
Sulle foglie della *Silene inflata.* Sull'argine del Ticino presso Pavia Estate.

13. **Uromyces Cacaliae** (DC.) Ung. *Einfl. Bod.* pag. 216. De Ton. in Sacc. *Syll.* VII, pars. II, pag. 560.
Forma imenifera.
Sulle foglie dell'*Adenostyles alpina.* Monte Calenzone. Estate.

14. **Uromyces Erythronii** (DC.) Pass. in Comm. Soc. Crittog. ital. II, pag. 452. De Ton. in Sacc. *Syll.* VII, pars. II, pag. 564.
Essicc. Cavr. *Fung. Longob.* n. 55.
Forma imenifera e teleutosporica. Sulle foglie dell'*Erythronium Dens-Canis.* Monte Cesarino presso Casteggio. Primavera.

15. **Uromyces Ornithogali** Lév. *Disp. meth. Ured.* pag. 371. De Ton. in Sacc. *Syll.* VII, pars. II, pag. 567.
Sulle foglie e scapi fiorali della *Gagea arvensis.* Calvenzano d'Adda presso Lodi. Raccolse il Prof. Morandini.

16. **Melampsora Lini** (DC.) Tul. in *Ann. Scienc. nat.* 1854, pag. 93. De Ton. in Sacc. *Syll.* VII, pars. II, pag. 588.
Essicc. Cavr. *Fung. Longob.* n. 103.

Sulle foglie e gli steli del *Linum strictum*. Lungo la strada fra Casteggio e Torrealbera in Estate. Raccolse R. Farneti.

17. **Melampsora Carpini** (Nees.) Fuck. *Fung. Rhen.* n. 294. *Symb. mycol.* pag. 44 De Ton. in Sacc. *Syll.* VII, pars. II, pag. 593. *Fung. aliq. ticin. Michel.* I, pag. 549

Essicc. Br. et Cavr. *Fung. parass.* n. 209.

Sulle foglie del *Carpinus Betulus*. Varallo Sesia. (A. Guarinoni.)

18. **Melampsora Helioscopiae** (Pers.) Catal. *Plant. Mars.* pag. 203. De Ton. in Sacc. *Syll.* VII, pars II, pag. 586. *Melampsora Euphorbiae*. Pirotta *Elench. Fungh.* Pavia n. 64.

Essicc. Cavr. *Fung. Longob.* n. 57.

Sulle foglie dell'*Euphorbia Helioscopia*. Bormio in Valtellina. Raccolse il Prof. Briosi.

19. **Puccinia Helianthi** Schwein. *Synop. Carolinae*, pag. 73. De Ton. in Sacc, *Syll.* VII, pars. II, pag. 603. Pirotta *Elench. Fung. Pavia in Nuov. Giorn. Bot. T.* 8 pag. 389, n. 75.

Essicc. Br. et Cavr. *Fung. parass.* pag. 157. cum. icon.

Sulle foglie e le squame involucrali dell' *Helianthus annuus* a Varallo Sesia. Raccolse il sig. A. Guarinoni.

20. **Puccinia Prenanthis** (Pers.) Fuck. *Synop. Fung.* pag. 208. Sacc. De Ton. in *Syll.* VII, pag. 606.

Forma *Chondrillae*.

Sulle foglie ed i rami di *Chondrilla juncea*. Orto botanico di Pavia. Estate.

21. **Puccinia fusca** Relhan. *Fl. Cantabr.* Suppl. II. De Ton. in Sacc. *Syll.* VII, pars. II pag. 669. *Puccinia Anemones* Pers. Pirotta *loc. cit.* n. 18.

Sopra foglie di *Anemone nemorosa*. Cava Carbonara. Primavera.

22. **Puccinia Schroeteri** Pass. in *Nuov Giorn. bot. ital* VII, pag. 255, De Ton. in Sacc. *Syll* VII, pars. II, pag. 732.

Sulle foglie dell'*Ajax pseudonarcissus*. Como. Raccolse il sig. C. Andreani.

23. **Puccinia Buxi** DC. *Fl. Franç.* VI, pag. 60. Sacc. *Syll.* pars. II. pag. 688.

Sulle foglie del *Buxus sempervirens* nell' Orto botanico di Pavia a Varallo Sesia (A. Guarinoni), e presso il Lago di Como (Prof. Briosi).

24. **Aecidium punctatum** Pers. in *Uster. Ann. Bot.* 1796-20, pag. 135. De Ton. in Sacc. *Syll.* VII, pars. II, pag. 775. *Aecidium quadrifidum* DC. *Encicl.* VIII, pag. 235, sec. Wint. *Die Pilze* I, pag 269. Pirotta *Elench. Fung. Pavia* n. 16. Sacc. *Fung. aliq. ticin.* in *Michel.* I, pag. 550.
Sulle foglie dell'*Eranthis hyemalis.* Estate. Stradella (P. Baccarini).

25. **Aecidium elatinum** Alb. et Schw. *Consp.* pag. 121. De Ton. in Sacc. *Syll.* VII, pars. II, pag. 825.
Essic. Br. et Cavr. *Fung. parass.* n. 165, cum. icon.
Sulle foglie di *Abies pectinata.* Varallo Sesia. Raccolse A. Guarinoni.

HYMENOMYCETEAE Fr.

26. **Thelephora anthocephala** Fr. *Epicr.*, pag. 535. *Hym. Eur.* pag. 637. Sacc. *Syll.* VI, pag. 528.
Nei Boschi del Ticino al Rotone presso Pavia. Ottobre.

27. **Thelephora sebacea** Pers. *Syn.*, pag. 577. Fr. *Hym. Europ.*, pag. 637. Sacc. *Syll.* VII, pag. 540.
Incrostante la base dei tronchi e frustuli erbacei.
Boschi del Ticino. Ottobre.

28. **Stereum purpureum** Pers. *Observ.* 2 pag. 92. Sacc *Syll.* VI, pag. 563.
Essicc. Cavr. *Fung. Long.* n. 60.
Gli esemplari dati quivi appartengono ad una forma *minor*, raccolta sui pali de' salici di sostegno alle viti a Mirabello presso Pavia. Ma raccolsi ancora altre due forme di grandi dimensioni l'una sui pali di Acacia, l'altra su corteccia di un vecchio *Acer rubrum* dell'Orto botanico. Quest' ultima è di color rosso-lilacino, ed il ch.mo Ab. Bresadola, cui l'inviai in esame, l'aggiudicò a questa specie.

29. **Corticium radiosum** Fr. *Epicr.*, pag. 560. Sacc. *Syll.* VI, pag. 611.
Essic. Cavr. *Fung. Longob.* n. 62.
Sopra la corteccia di un tronco atterrato di *Ulmus campestris.*
Orto botanico di Pavia in autunno.

30. **Hypochnus serus** (Pers.) Fr. *Hym. Eur.* pag. 659. Sacc. *Syll.* VI, pag. 656.
Essicc. Cavr. *Fung. Longob.* n. 63.

Sui cauli secchi della *Santolina Chamaecyparissus* Brescia. Raccolse il D.r Antonio Marozzi.

31. **Cyphella villosa** (Pers.) Karst. *Myc. Fenn.* III, pag. 325. Sacc. *Syll.* VI, pag. 678.

Sulla corteccia di Fico. Orto botanico. Autunno.

32. **Clavaria luteo-ochracea** Cavr. *Fung. Long.* n. 64.

Gregaria, fragilis, lutescens: clavulis cylindraceis, simplicibus, raro bifurcatis, vel spatulato-compressis, vel striatis, glabris, 2-5 cm. altis; stipite rufo-ochraceo; basidiis dense stipatis, 30 = 5-6 μ., 4 - *sterigmaticis; sporis globosis vel ellipsoideis, basi oblique acuminatis, levibus, uniguttulatis,* 4 - 5 = 3-4 μ.

Sviluppasi ogni anno in autunno di mezzo allo sfagno che ricopre alcuni vasi di felci nelle serre dell'Orto botanico di Pavia.

Riporto qui quanto già riferii negli essiccati, di note differenziali con specie affini.

Dalla *Clavaria inaequalis* Müll. alla quale per il portamento si accosta di molto, differisce pel colore più chiaro e sopratutto pel contesto dello stipite, e per la grandezza dei basidii e delle spore, avendo esaminato gli esemplari che di quest'ultima specie sono dati in Rabenhorst *Fungi Europaei* al n. 415. Dalla *Clavaria similis* Boud. et Patouill. e dalla *Cl. geoglossoide* Boud. et Patouill. si distacca per lo stipite rosso-ocraceo alla base e per le spore minori.

Le particolarità dell'episporio non possono tenersi che in pochissimo conto nelle Clavarie, perocchè nella stessa specie, per cause che non mi sono troppo note, le spore dapprincipio liscie, si osservano dipoi verruculose ed anche crestate. Questo mi venne fatto di appurare nella *Cl. inaequalis* e *Cl. luteo-ochracea*, e venne pur notato dai signori Boudier e Patouillard per la *Cl. geoglossoides* (Bull. Soc. myc. d. France 1892 pag. 42 Tab. VI, fig. 1).

33. **Clavaria Bresadolae** nov. sp. *Gregaria, parvula, lacte lilacina tenacella; stipite initio cylindrico, apice attenuato, obtusoque, albido, dein plus minus compresso, sursum bi-trifarcato vel digitato, ramulis truncatis, puberulis; basidiis clavatis, tetrasporis, paraphysibus tortuosis cylindraceis commixtis; sporis sphaericis, levibus,* 4-5 μ. *diametro.*

Nel terriccio di alcuni vasi a Felci arboree ed alla base del tronco di queste, nell'Orto botanico di Pavia in autunno.

È una graziosa e minuscola piantina che con singolare costanza sviluppasi ogni anno, se bene in tenue quantità di esemplari, sopra uno o due vasi di *Cibotium* della nostra terra a Felci. Gli esemplari mag-

giori raggiungono appena i due centimetri e si presentano nella loro gracilità discretamente ramificati e di un colore appariscentissimo. La ramificazione è una dicotomia, degenerante più spesso in una forma digitata come si vede dalla fig. 6 della tav. XXVI, ed ove i ramuscoli si trovano in un medesimo piano, colle estremità tronche o con accenno ad ulteriore divisione.

Questa *Clavaria* si avvicina alla *Cl. lilacina* Jungh. che il Léveillé pubblicò nel 1844 [1] con breve ed imperfetta diagnosi, susseguita da pochi cenni risguardanti il colore rosso che questa specie assume dopo l'essiccazione; la natura essenzialmente dicotomica dei rami che sarebbero compressi e dilatati in principio, e le dimensioni, circa il doppio di quelle della nostra. Nulla poi è detto nè della forma, nè della grandezza delle spore e dei basidii.

I miei esemplari non diedero a vedere alcun cangiamento di colore dopo l'essiccazione, e come ho accennato, sono in origine perfettamente cilindrici, e la compressione avviene solo in alto nelle biforcazioni o digitazione dei ramuscoli. La trama dello stipite è compatta, risultante di ife a piccolissimo calibro (fig. 7) che decorrono quasi parallelamente e ripiegantisi bruscamente a formare un tenue stroma subimeniale; fra i basidii alcuni ne osservai a due sterigmi soltanto, però assai rari, mentre la forma tetrasporica era si può dire la regola. Le spore non mi presentarono quella irregolarità e transitorietà di forme di cui ho parlato a proposito della precedente specie e di altre (vedi fig. 7 e 8).

Dedico questa specie al Ch.mo Ab. Bresadola che con tanto plauso si occupa degli Imenomiceti e dalla cui cortesia ebbi preziosi consigli e notizie.

34. **Hydnum subsquamosum** Batsch. fig. 41. Fr. *Syst. Mycol.* I, pag. 399. Sacc. *Syll.* VI, pag. 431. Pollini *Flor. Ver.* III, pag. 593.

Raccolto nei monti presso Como dal signor Carlo Andreani.

35. **Hydnum Auriscalpium** Linn. *Suec.* n. 1260. Fr. *Syst. Mycol.* I, pag. 406. Sacc. *Syll.* VI, pag. 445.

Essicc. Cavr. *Fung. Longob.* n. 106.

Sugli aghetti putrescenti di *Pinus sylvestris* a Torre d'Isola. Autunno.

36. **Boletus cyanescens** Bull., tab. 369. Fr. *Syst. Mycol.* I, pag. 395. Sacc. *Syll.* VI, pag. 44. Pollini *Fl. Ver.* III, pag. 604.

---

[1] *Léveillé* J. H. Champignons exotiques in Ann. Scienc. nat., III Série, Botanique, T. II, pag. 216. Sacc. Syll. VI, pag. 696.

Un solo esemplare raccolto nei boschetti di Acacia lungo la strada ferroviaria presso Pavia. (Collezione morfologica dell'Istituto botanico di Pavia.)

37. **Polyporus squamosus** (Huds.). Fr. *Syst. Mycol.* I, pag. 343. Sacc. *Syll.* VI, pag. 79.
Essicc. Cavr. *Fung. Longob.*, n. 66.
Un enorme esemplare venne raccolto sul tronco di un gelso presso Milano ed inviato al Laboratorio Crittogamico, in esame, dai signori Fratelli Ingegnoli orticoltori.

38. **Polyporus imberbis** (Bull.). Fr. *Exsicc.*, pag. 541. *Hym. Europ.*, pag. 543. Sacc. *Syll.* VI, pag. 144.
Essicc. Cavr. *Fung. Longob.*, n. 67.
Sviluppasi ogni anno in autunno alla base di ceppi marcescenti di un *Celtis* dell'Orto botanico di Pavia. Pullula cespitosamente formando voluminosi ed abbastanza regolari gruppi in cui i diversi individui si susseguono in ordine spirale.

39. **Daedalea unicolor** (Bull.). Fr. *Syst. Mycol.* I, pag. 336. Sacc. *Syll.* VI, pag. 377. Pollini *Flor. Ver.* III, pag. 624.
Sui tronchi dei gelsi e dei salici e nelle ceppaie di *Robinia*, comune presso Pavia. Estate ed Autunno.

40. **Solenia anomala** (Pers.), Fr. *Hym. Europ.*, pag. 596. Sacc. *Syll.* VI, pag. 427.
Essicc. Cavr. *Fung. Longob.*, n. 108.
Sopra un tronco decorticato nelle serre dell'Orto botanico. Autunno.

41. **Amanita mappa** Fr. *Epicr.*, pag. 6. *Hym. Europ.*, pag. 19. Sacc. *Syll.* V, pag. 10. *Agaricus citrino-albus* Vitt. *Fung. mang.* Tav. II.
Raccolto nei monti presso Como dal sig. Carlo Andreani. Un esemplare esistente nella collezione morfologica dell'Istituto botanico di Pavia.

42. **Amanita muscaria** Linn. Fr. *Syst. Mycol.* I, pag. 16. Sacc. *Syll.* VI, pag. 20. Vittadini *Fung. mang.*, fig. 5. Pollini, *Fl. Veron.*, pag. 700.
Molti e splendidi esemplari raccolti dal signor C. Andreani presso Como. Collezione morfologica dell'Istituto botanico di Pavia.

43. **Amanita strobiliformis** Vitt. *Fung. mang.*, tab. 9. Sacc. *Syll.* V, pag. 15.

Monti presso Como, ove raccolse il solerte signor Andreani. Collezione morfologica dell'Istituto botanico di Pavia.

44. **Clytocybe infundibuliformis** Schaeff., tab. 212. Fr. *Hym. Europ.*, pag. 93. Sacc. *Syll.* V, pag. 165.

Nei monti presso Como, (C. Andreani.) Collezione morfologica dell'Istituto botanico di Pavia.

45. **Collybia fusipes** Bull., tab. 106 e 516, fig. 2. Sacc. *Syll.* V, pagina 206.

Essicc. Cavr. *Fung. Longob.*, n. 105.

Cespitosa alla base dei tronchi nei boschi del Ticino. Un esemplare isolato raccolsi però nella Pineta di Torre d'Isola in estate. (Collezione morfologica dell'Istituto botanico di Pavia.)

46. **Lactarius volemus** Fr. *Epicr*, pag. 344. *Sverig. Atl. Swamp.*, tab. 10. Sacc. *Syll.* V, pag. 447.

Abbastanza frequente nei colli di S. Colombano ove lo raccolsi in Estate.

47. **Lactarius controversus** (Pers.), Fr. *Epicr*, pag. 335. *Sverig. Atl. Swamp.*, tab. 29. Sacc. *Syll.* V, pag. 426.

Frequentissimo nei boschi umidi presso Pavia. (Collezione morfologica dell'Istituto botanico di Pavia.)

48. **Lentinus tigrinus** (Bull.), Fr. *Epicr.*, pag. 389. *Hym. Europ.*, pagina 481. Sacc. *Syll.* V, pag. 580. Sacc. *Fung. aliq. ticin.* in *Michel.* I, pag. 518.

Essicc. Cavr. *Fung. Longob*, n. 71.

Sui tronchi dei salici presso Pavia. Frequente. Estate e Autunno.

49. **Lenzites abietina** Bull. Fr. *Epicr.*, pag. 407. *Hym. Europ.*, pag. 495. Bull., tab. 442, fig. e 541, fig. 1. Sacc. *Syll.* V, pag. 640.

Sopra grossi pali di Abete; numerosi esemplari in fittissime colonie, poco sviluppati però. Autunno.

50. **Hypholoma appendiculatum** Bull., tab. 392. Fr. *Hym. Europ.*, pagina 296. Cooke *Illustr.* 547. Sacc. *Syll.* V, pag. 1039.

Comunissimo alla base dei tronchi di salici presso Pavia.

51. **Coprinus fimetarius**, Fr. *Epicr.*, pag. 245. *Hym. Europ.*, pag. 324. Sacc. *Syll.* V, pag. 1087.

Essicc. Cavr. *Fung. Longob.*, n. 72.

Sulle masse di letame, assai frequente. Dintorni di Pavia. Estate-Autunno

52. **Coprinus micaceus** (Bull.) Fr. *Epicr.*, pag. 247. *Hym. Europ.*, pagina 325. Sacc. *Syll.* V, pag. 1090.

Alcuni esemplari esistenti nella collezione morfologica dell'Istituto botanico di Pavia, e raccolti nei dintorni della città.

53. **Crucibulum vulgare** Tul. *Monogr. Nidul.* in *Ann. Sc. Nat.* 1844, pag. 89. Sacc. *Syll.* VII, pars. 1, pag. 43.

Sviluppatosi sopra frammenti di corda putrescente. Monti presso Como ove raccolse il signor C. Andreani.

54. **Octaviania asterosperma** Vittad. *Monogr. Tuber.*, pag. 17, tab. III, fig. 7. Tulas. *Fung. Hypog.*, pag. 78, tab. XI, fig. 1. Corda *Icon.* VI, fig. 64. De Ton. in Sacc. *Syll.* VII, pars. 1, pag. 159.

Ne raccolsi alcuni pochi esemplari l'estate scorsa nei boschi cedui di Castagni a S. Colombano. Erano quasi superficiali, di color bianco nitido, e divennero bruno-foschi dopo disseccazione. In sezione non era troppo appariscente la base sterile, ma la forma dei basidii, degli sterigmi e delle spore non lasciava alcun dubbio sulla identità specifica.

55. **Hymenogaster Cerebellum** Cavr. *Fung. Longob. exsicc.*, n. 110 e *Intorno alla morfologia e biologia di una nuova specie di « Hymenogaster »*. Atti Istit. bot., 2ª serie, vol. III, con una tavola litografata.

Hypogaeus aut aegre hypogaeus, globosus, vel irregulariter angulosus, saepe duobus vel tribus individuis arcte connatis efformatus, arrhyzus; peridio, haud separabili, albido vel citrino-flavescente, pilis flavescentibus, clavatis subsericeo; rimoso-cerebriformi, vel varie mammoso-verrucoso, rimis et vallecculis parum profundis, humo conspurcatis; basi insculpta circulari, peridio corrugato limitata et saepe radiculis adherente; gleba molli, subelastica, fragili, initio alba, dein roseo-lilacina, postremo ferruginea, odore primitus gratissimo fungino, tandem nauseoso; cellulis sub lente latiusculis, elongato-tortuosis, a basi irradiantibus; septis concoloribus; sporis ovatis vel limoniformibus apice mucronatis, basi truncatis, plicato-verrucosis, primo citrino-flavis, dein ochraceo-brunneis, plasmate achroo, granuloso, guttulis, plurimis farcto, 14-16 ≈ 8-10 μ; *basidiis bisterigmatibus, clavatis; paraphysibus cylindraceis; cystidiis elongato-difformibus.*

Questa nuova specie di *Hymenogaster* venne raccolta nel maggio dello scorso anno nel terriccio di alcuni vasi di Casuarina dal nostro giardiniere Meda, mentre stava rinvasando; dopo nell'ottobre, pure nelle

Casuarine ed in numero più grande di esemplari in vasi a Mirtacee (*Metrosideros* e *Beaufortia*). È stata oggetto per parte mia di studio e di ricerche speciali, i cui risultati sono pubblicati in altro lavoro sovracitato che fa parte di questo stesso volume degli *Atti dell' Istituto botanico di Pavia,* epperò rimando il lettore a quella pubblicazione sia per le considerazioni d'ordine sistematico come per le particolarità morfologiche, lo sviluppo e la biologia di questo ipogeo.

TUBERACEAE Fr.

56. **Tuber magnatum** Pico *Meleth.*, pag. 79. Vittad. *Monogr. Tub.*, pagina 42, tab. I, fig. 4, tab. II, fig. 9 et tab. V, fig. 10. Tul. *Hypog.*, pag. 150, tab. VI, fig. 3 et tab. XVII, fig. VI. Sacc. *Syll.* VIII, pag. 885.

Dai colli vogheresi. È la specie più ricercata ed oggetto di lucroso commercio. (Collezione dell'Istituto botanico di Pavia.)

57. **Tuber macrosporum** Vittad. *Monogr.* Tub., pag. 35, tab. fig. 5. Tulas. *Hypog.*, pag. 139, tab. XVII, fig. VIII. Sacc. *Syll.* VIII, pagina 887.

Parecchi esemplari acquistati sul mercato di Pavia in autunno insieme a *T. Borchii* e provenienti dai colli transpadani. (Collezione dell'Istituto botanico di Pavia.)

58. **Tuber Borchii** Vittad. *Monog. Tub.*, pag. 44, tab. I, fig. III. Tul. *Hypog.*, pag. 145, tab. V, fig. I et tab. XXI, fig. 13. Sacc. *Syll.* VIII, pag. 889.

Essicc. Cavr. *Fung. Long.*, n. 117.

È specie assai frequente tanto di qua del Po, come la designa il Vittadini, quanto oltre il Po. Ne tengo esemplari di Belgiojoso e del Vogherese.

59. **Tuber brumale** Vittad. *Monogr. Tub.*, pag. 37, tab. I, fig. 6. Tul. *Hypog.*, pag. 135, tab. VII, fig. 2 et tab. XVII, fig. 3. Sacc. *Syll.* VIII, pag. 895.

Da Tremezzo sul Lago di Como di dove li portò il sig. Giacomo Traverso. (Collezione Istituto botanico di Pavia.)

DISCOMYCETEAE Fr.

60. **Morchella esculenta** (Linn.) Pers. *Syn.*, pag. 618. Vittad. *Fung. mang.*, tab. XIII, fig. 1-3. Sacc. *Syll.* VIII, pag. 8. Pollini *Fl. Ver.* III, pag. 585.

Esemplari presi sul mercato di Pavia ed esistenti nella Collezione morfologica dell'Orto botanico ticinese.

61. **Helvella elastica** Bull. *Champ.*, tab. 242. Patouill. Tab. *Anal. Fung.*, n. 100. Sac. *Syll.* VIII, pag. 24. *Fung. aliq. ticin.* in *Michel.* I, pag. 552. Pollini *Fl. Ver.* III, pag. 591.

Ne raccolsi alcuni esemplari sul margine di un canale irrigatorio vicino al ponte dei dodici archi presso Pavia, in autunno.

62. **Humaria Chateri** Sm. *Gard. Chron.* 1872, n. 1. *Grev.* I. tab. VIII. fig. 1-2. Cooke *Mycogr.* fig. 62. Sacc. *Syll.* VIII, pag. 120. *Peziza luteo-nitens.* Cavr. *Contrib. Micol. Lomb.*, n. 178.

Essicc. Cavr. *Fung. Longob.*, n. 74.

Raccolta in due località diverse, a S. Alessio di qua del Po, sull'argine melmoso di un canale irrigatorio ed a Casteggio in terra argillosa giallastra lungo la strada che adduce al colle Mairano.

Avevo in precedente mia contribuzione dati gli esemplari della prima località sotto il nome di *Peziza luteo-nitens* finora rinvenuta solo in Inghilterra ed in Francia e ciò oltre che pei caratteri morfologici per la grande somiglianza ch'essi presentavano colle figure date dal Cooke nella sua *Mycography* al n. 205. In seguito all'esame di esemplari avuti gentilmente dai Ch.mi Ab. Bresadola e Prof. Saccardo dovetti convincermi che trattavasi dell'*Humaria Chateri* Sm. Per altro debbo confessare che vi è in realtà un solo carattere differenziale, la presenza cioè di così dette setole brune, tramezzate nell'apotecio, setole delle quali non è parola nella diagnosi riportata nella *Sylloge*, e che il Cooke non figura nell'opera sopra citata. Invero non sono delle vere e proprie setole ma delle papille bi-tricellulari che rivestono esternamente l'apotecio. Non avendo potuto esaminare esemplari di *Peziza luteo-nitens*, non saprei dire se in questa pure dette papille esistano o no.

63. **Lachnea theleboides** Alb. et Schw. *Lus.*, pag. 321, tab. 12, fig. 4 sub. *Peziza*. Cooke *Mycogr.*, fig. 151. Sacc. *Syll.* VIII, pag. 179.

Var. **seminuda** Cavr. *Fung. Longob.*, n. 111. *Aurantiaco-lutea, subtus setis inconspicuis albidis, 1-septatis, paucis, vestita; sporidiis* 18-20 ≈ 8-10 μ.

La presentai nei miei Essiccati come varietà sopra tutto per la forma ed il colore dei peli che rivestono l'apotecio, dopo accurati confronti istituiti cogli esemplari dati nei *Fungi Europaei* del Rabenhorst (n. 621) e dei *Fungi britannici* del Cooke (Ed. I, n. 571 et Ed. II, n. 185). Mentre nella specie tipica i peli dell'apotecio sono rigidi, robusti e dello stesso colore dell'apotecio, nei miei esemplari invece, oltre che estremamente rari, sono incolori ed esilissimi. Dalla *Lachnea stercorea* Pers. differisce per l'assoluta mancanza di peli stellati, per quanto e il colore degli apoteci e le dimensioni degli aschi e delle spore collimino perfettamente. Una varietà di questa, la var. *glacialis* Rehm che manca di peli stellati, potrebbe offrire maggiori punti di contatto, ma non posseggo la stimata collezione essicata di questo chiarissimo autore per decidere la questione.

Nello sterco vaccino nei prati a Mirabello presso Pavia. Autunno.

64. **Mollisia cinerea** (Batsch) Karst. *Mycol. Ferm.*, I, pag. 189. Sacc. *Syll.* VIII, pag. 336.

Essicc. Cavr. *Fung. Longob.*, n. 112.

Sopra tronchi putrescenti di quercia, nell' Orto botanico e sulle vecchie ceppaie di *Robinia* nei dintorni di Pavia.

65. **Desmazieriella acicola** Lib. *Crypt. Ardenn.*, n. 24! Sacc. *Syll.* VIII, pag. 386.

Essicc. Cavr. *Fung. Longob.*, n. 113.

Sugli aghetti caduti e putrescenti di *Pinus sylvestris*. Pineta di Torre d'Isola. Estate.

66. **Orbilia chrysocoma** (Bull.) Sacc. *Syll.* VIII, pag. 624. Patouill. *Tab. analyt.*, fig. 293. Pollini *Fl. Ver.* III, pag. 571.

Essicc. Cavr. *Fung. Longob.*, n. 114.

Sopra un tronco putrescente nella Serra delle Felci dell'Orto botanico. È alla varietà *microspora* del Saccardo che ho riferito i miei esemplari, per quanto gli ascomi sieno assai grandi.

67. **Bulgaria inquinans** (Pers.) Fr. *Syst. Mycol.* II, pag. 167. Sacc. *Syll.* VIII, pag. 536. Pollini *Fl. Ver.* III, pag. 571.

Sopra un tronco atterrato di *Quercus Robur* a Sant'Alessio presso Pavia. Autunno.

68. **Coryne Cylichnium** (Tul.) Sacc. *Syll.* VIII, pag. 643. *Peziza Cylich-*

nium Tul. in *Ann. Scienc Nat.* 1853, pag. 174. *Humaria Saccardoi* Cavr. *Fung Longob. exsicc.* n. 110.

Sopra tronchi putrescenti, nelle serre dell'Orto botanico di Pavia; quasi tutto l'anno. Debbo al D.r Rehm la determinazione precisa di questa specie.

69. **Stegia Ilicis** Fr. *Obs. mycol.* II, pag. 312. Sacc. *Syll.* VIII, pagina 733. *Trochila Ilicis* Crouan, Rehm in *Rab. Krypt. Flora*, Discom., pag. 179.

Essicc. Cavr. *Fung. Longob.*, n. 115

Nelle foglie dell'*Ilex Aquifolium*. Nell'Orto botanico di Pavia. Primavera ed Estate.

70. **Karschia nigerrima** Sacc. *Fung. Ven.* IV, pag. 29. *Fung. Ital.*, n. 108. *Syll.* VIII, pag. 780.

Essicc. Cavr. *Fung. Longob.*, n. 116.

Sopra tronchi putrescenti nelle serre dell'Orto botanico, tutto l'anno.

71. **Embolus ocreatus** (De Not.) Sacc. *Syll.* VIII, pag. 832. *Cyphelium ochreatum* Mass. *Mem. Lich.* 155, fig. 191. De Not. in *Giorn. bot. Ital.* II, pag. 315. Sacc. *Fung. ital*, fig. 1319. *Fung. Ven.* IV, pag. 28.

Lo raccolsi sul legno decorticato nel cavo di un vecchio salice a Montubeccaria, in compagnia del caro amico Prof. Carlo Pollini.

72. **Calicium breve** De Not. *Giorn. bot. Ital.* t. II, pag. 310. Sacc. *Syll.* VIII, pag. 837.

Sul legno decorticato nel cavo di un vecchio castagno nei colli di S. Colombano di qua dal Po. Sarebbe questa la seconda località ove vien trovata questa specie.

Le spore sono ovali e misurano da 8-10 μ in lunghezza da 2, 5-3, 5 μ in larghezza.

PYRENOMYCETEAE Fr. em De Not.

73. **Podosphaera Oxyacanthae** (DC.) De Bary in *Hedwigia* 1871, pagina 68. Sacc. *Syll.* I, pag. 2.

Essicc. Br. et Cavr. *Fung. parass.*, n. 215, cum. icon.

Sulle foglie del *Mespilus germanica*. Da Varallo Sesia (Insubria) Raccolse il signor A. Guarinoni.

74. **Microsphaera Guarinonii**, Br. et Cav. *Fung. parass. d. piante coltiv.* n. 172, cum icon; *Hedwigia* 1892, pag. 142.

Mycelio hypophyllo, aracnoideo, effuso, persistente; peritheciis globoso, depressis, sparsis; appendicibus 8-10 *gracilibus, hyalinis, perithecio octuplo longioribus, sursum terque, quaterque dichotomis, ramulis patentis; extimis recurvis, ascis* 8-10, *ellipticis vel obovatis, apice obtusis, octosporis, breviter pedicellatis; sporis cylindraceis vel ellipticis, utrinque rotundatis, hyalinis.*

Sulle foglie del *Cytisus Laburnum*. Varallo Sesia. Raccolse il signor A. Guarinoni.

Elegante erisifea che sviluppasi alla pagina inferiore delle foglie dell'Avorniello ove forma un micelio a ragnatela lassa, bianchiccia, che persiste a lungo sulla foglia. I peritecii sono dapprima giallastri, poi bruni, di forma globosa alquanto schiacciata ed ornati di 8 a 10 lunghissime appendici incolore, cilindriche, sottilissime, che superano circa otto volte il diametro del peritecio. In alto esse si dividono dicotomicamente tre o quattro volte, ed i rametti di primo e secondo ordine sono ad angolo molto aperto, gli ultimi pure divaricati ma ricurvi ed ottusi all'estremo. Ogni peritecio contiene da 8-10 aschi di forma ellissoidale od ovata, assottigliantisi alla base in breve peduncolo; spore 8, di cui alcune talora atrofiche o nulle; incolori, ellittiche o cilindracee.

Questa nuova specie è affine alla *Microsphaera divaricata* (Wallr.) Lév. ed alla *M. Evonymi* (DC.) Sacc. dalle quali differisce sopratutto per la maggiore lunghezza delle appendici e pel numero delle spore per ogni asco.

75. **Erysiphe Graminis** (DC.) *Fl.. Franc.* VI, pag. 106; Sacc. *Syll.* I, pag. 19.

Forma *Secalis*. Sulla *Secale cereale* da Varallo Sesia (A. Guarinoni).
Forma *Poae*. Sulla *Poa trivialis*. Da Como (Avv. Gatti).

76 **Lasiobotrys Lonicerae** Kunze, *Mycol. Heft.* II, pag. 88. Sacc. *Syll.* I pag. 88.

Essicc. Br. e Cavr. *Fung. parass.*, n. 175 cum icon.

Sulle foglie della *Lonicera nigra* L. a Varallo Sesia (Insubria). Raccolse il signor A. Guarinoni.

Intorno alla struttura dei concettacoli fruttiferi di questa specie piacemi riportare qui le osservazioni fatte negli essiccati sopracitati. Il Saccardo (*Fung. ital.* 407 e *Gener. Pyrenomyc.*, tab. 1) li rappresenta come ammassi botriodi di periteci uniformi; il Winter invece (*Die Pilze* II pag. 70) ritiene invece che i periteci si trovino solo alla periferia di uno stroma centrale; noi crediamo che la funzione ascogena sia assunta solo dai grossi periteci centrali e gli altri piccoli sieno

piuttosto a considerarsi altrettanti sclerozi. A noi non riuscì infatti di riscontrare aschi nell'interno di questi corpiccinoli periferici, onde è probabile che essi distaccandosi dal corpo centrale possano, germinando dar luogo a formazioni miceliali e conidiche da cui si ripristinerebbe la forma ascofora sulle foglie delle Lonicere.

77. **Antennaria pithyophyla** Nees in Fr. *Syst. Mycol.* III, pag. 231. Sacc. *Gen. Pyr. it.* 17; *Syll.* I, pag. 80.

Sulle foglie dell'*Abies pectinata*. Varallo Sesia (A. Guarinoni). Inverno

78. **Fracchiaea heterogenea** Sacc. *Myc. Ven. Spec.*, pag. 115, tab. XI, fig. 3-7. *Fung. Ital.*, tab. 465; *Syll.* I, pag. 93.

Essicc. Cavr. *Fung. Longob.*, n. 119.

Nei rami corticati di *Acer campestris*. Romagnese (Apenn.) Estate.

79. **Eutypa heteracantha** Sacc. *Mich.* I, pag. 504. *Syll.* I, pag. 177. *Valsa heteracantha* Sacc. *Mycol. Ven. Spec.* pag. 129, tab. XIV, fig. 38-42.

Essicc. Cavr. *Fung. Longob.*, n. 120.

In un tronco decorticato di *Sambucus nigra* ed in rami giovani di *Tilia europaea*. Orto botanico di Pavia. Estate.

80. **Chaetomium caninum** Ell. et Ev. *Journ. of. Mycol.* 1888, pag. 67. Sacc. *Syll. Fung. Suppl. Univers.* IX, pag. 485.

Nel fimo canino insieme ad *Isaria felina* Orto botanico di Pavia. Ottobre.

Pur condividendo il parere del Ch.mo Prof. Saccardo che si tratti di una forma nana (meglio microspora) del *Ch. stercoreum* Speg. credo vada tenuta distinta per la grande minutezza delle spore, per le quali costantemente trovai 5, 6 = 4, 5-5 μ, mentre che nella specie dello Spegazzini si può avere sino a 15 = 10 μ. Per quanto poi vi sia fra i caratteri dei miei esemplari e quelli della specie americana estrema coincidenza, debbo notare che i peli del peritecio, tanto i basali irraggianti quanto gli apicali raccolti in stretto fascio, sono forniti di numerosi setti che mancano solo in un certo tratto della parte superiore, alle volte lesiniforme alle volte grossa e subarcuata. Tale carattere dei setti delle ife rivestenti poteasi adottare per separar questa forma dalle due sumenzionate, ma parmi sia dannoso il moltiplicare nomi specifici per delle forme così evidentemente affini.

81. **Hypocopra fimicola** (Rob.) Sacc. *Syll.* I, pag. 240. Cavr. *Contrib. Micol. Lomb.*, n. 211.

Sopra sterco di cane, nell'Orto botanico di Pavia. Autunno.

82. **Anthostoma melanotes** (B. et Br.) Sacc. *Mich.* I, pag. 326. *Fung. ital.* tab. 164; *Syll.* I, pag. 294.
Su legno decorticato di Castagno a Torre d'Isola. Estate.

83. **Ceratostomella rostrata** (Fr.) Sacc. *Syll.*, I, pag. 408. *Sphaeria rostrata* Fr. *Syst. Mycol.*, II, pag. 473.
Sopra legno putrescente di Faggio. Presso il vertice del monte Calenzone. Estate.

84. **Gnomoniella Coryli** (Batsch.) Sacc. *Syll.* I, pag. 419. *Gnomonia Coryli* (Batsch.) Auersw. *Syn. Pyr. Europ.*, pag. 23, tab. 8, fig. 123. *Mamiania Coryli* De Not. *Schem. Sfer. ital.*, pag. 57.
Sulle foglie del *Corylus Avellana.* Varallo Sesia (Guarinoni).

85. **Laestadia Buxi** (Desm.) Sacc. *Syll. Fung. Addit.* IX, pag. 584. *Sphaerella Buxi* Fuck. *Symb.*, pag. 100.
Essicc. Br. et Cavr. *Fung. parass*, n. 178.
Sulle foglie del *Buxus sempervirens.* Varallo Sesia. Estate. (Guarinoni).

86. **Physalospora pustulata** Sacc. *Syll.*, I, pag. 435. *Botryosphaeria pustulata* Sacc. *Fung. Ven. ser.* IV, pag. 3. *Fung. ital.*, tab. 137. Pollini *Fl. Ver.* III, pag. 765.
Sopra rami secchi di *Crataegus Oxyacantha* a Romagnese (Apenn.) Estate.

87. **Ditopella fusispora** De Not. *Sfer. Ital.*, tav. 48. Sacc. *Syll.* I, pagina 451.
Essicc. Cavr. *Fung. Longob.*, n. 122.
Sopra rami corticati di *Alnus glutinosa.* Brughiere di Torre d'Isola. Estate.

88. **Botryosphaeria Delilei** (Dur. et Mont.) Sacc. *Syll.* I, pag. 460. *Dothidea Delilei* Dur. et Mont. *Fl. Alg.*, pag. 546. *Syll. Crypt.* n. 771.
Essicc. Cavr. *Fung. Longob.*, n. 123.
Sui rami corticati e secchi di *Salix alba.* Boschi presso Pavia in Primavera.

89. **Melanconis thelebola** (Fr.) Sacc. *Reliq. Mycol. Lib.* II, n. 138. *Diaporthe* Sacc. *Mycol. Ven. Spec.*, pag. 224. *Syll.* I, pag. 605.
Essicc. Cavr. *Fung. Longob.*, n. 124.
Sui rami corticati di *Alnus glutinosa.* Boschi di Bereguardo. Primavera.

90. **Hercospora Tiliae** (Fr.) Tul. *Select. Carp.* II, pag. 154, tab. XVIII e XIX, fig. 1-14. Sacc. *Syll.* I, pag. 606.

Sui rami secchi di *Tilia europaea.* Orto botanico di Pavia. Autunno.

91. **Diaporthe salicella** (Fr.) Sacc. *Mycol. Ven. Spec.*, pag. 135, tab. XIII, fig. 22-25. *Syll.* I, pag. 622.

Essicc. Cavr. *Fung. Longob.*, n. 125.

Sopra rami corticati secchi di *Salix alba.* Orto botanico di Pavia. Estate.

92. **Diaporthe inaequalis** (Curr.) Nits. *Pyr. Germ.*, pag. 285. Sacc. *Syll.* I, pag. 663.

Essicc. Cavr. *Fung. Longob.*, n. 126.

Sopra rami secchi di *Sarothamnus vulgaris.* Brughiere di Torre di Isola presso Pavia. Estate.

93. **Amphisphaeria fallax** De Not. *Sfer. Ital.*, pag. 69. Tab. 62. Sacc. *Syll.* I, pag. 719.

Essicc. Cavr. *Fung. Longob.*, n. 127.

Sopra la corteccia vecchia di *Quercus Prinus-palustris.* Orto botanico di Pavia. Inverno.

94. **Valsaria insitiva** Ces. et De Not. *Schem. Sfer. ital.*, pag. 31. Sacc. *Syll.* I, pag. 741.

Essicc. Cavr. *Fung. Longob.*, n. 128.

Sui rami corticati secchi di *Robinia Pseudacacia*, in una siepe presso il Ponte dei dodici archi (Pavia).

95. **Leptosphaeria Doliolum** (Pers.) De Not. *Schem. Sfer.* pag. 61. Sacc. *Syll.* II, pag. 14.

Essicc. Cavr. *Fung. Longob.*, n. 80.

Sopra steli secchi e putrescenti di *Atropa Belladonna* nell'Orto botanico di Pavia. Estate.

96. **Leptosphaeria spectabilis** Niessl *Beitr. zür Kenntn. d. Pilze*, pag. 29. Tav. IV, fig. 27. Sacc. *Syll.* I, pag. 40. *Fung. ital.*, tab. 285.

Essicc. Cavr. *Fung. Longob.*, n. 82 cum icon.

Sopra steli secchi di *Laserpitium latifolium.* Boschi sotto il monte Lesimina. Estate.

Di questa rara specie diedi figure nel mio Erbario micologico, più che altro per mettere in evidenza i peli onde è ornato l'ostiolo dei

peritecî, in quanto che non sarebbero così gracili e quasi cilindrici quali figura il Saccardo (*Fung. ital.* n. 285) ma conici, dilatati alla base ed assai robusti. Io non ho potuto del resto avere esemplari di confronto, però siccome gli altri caratteri tutti coincidono, così credo opportuno mettere in rilievo anche questo, abbastanza peculiare, e che potrebbe quanto mai far considerare questa forma come varietà.

97. **Chaetosphaeria Togniniana** nov. sp.

Byssiseda; peritheciis sparsis, globoso-conicis, nigro-fuscis, opacis, scabriusculis, pilosis, ostiolo papillaeformi praeditis; pilis undique sparsis, nigris, cylindraceis, subrectis, remote septatis, apice inflatulis; ascis cylindraceo-clavatis, 150-170 ≈ 10-12 μ, *apice truncatis, basi longe attenuatis, tetrasporis, numerosis paraphysibus intermixtis; sporidiis navicularibus, rectis aut vix curvulis, utrinque attenuatis, 4-locularibus, loculis mediis viridulis, singulis saepe globulo achroo praeditis, extimis incoloribus,* 26-32 ≈ 9-11 μ; *conidiis dilute olivaceis,* 22-24 ≈ 4 μ, *longe ellipticis, triseptatis, ex hyphis byssaceis, tenuissimis, elongatis orientibus.* Tab. XXVI, fig. 9-12.

Sopra legno putrescente. Serre dell'Orto botanico.

Dedico questa specie all'egregio collega Dott. Filippo Tognini in attestato di stima e di amicizia, e per affettuoso ricambio.

Raccolsi questo pirenomicete nella primavera dello scorso anno in un vecchio tronco che serve da piedestallo ad un vaso nella serra delle Felci del nostro Orto botanico. Era frammisto a *Sporochisma mirabile* e sul principio credetti fosse la forma ascofora di questa demaziacea, tanto più che i peli di cui sono rivestiti i peritecî ricordano assai per la forma loro, i filamenti sterili dello *Sporoschisma* e cioè un po' rigonfi all'apice e dilatati alla base. Seminai in varii liquidi nutrizii le spore del pirenomicete e della demaziea, ma disgraziatamente non potei ottenere nemmeno la germinazione nè dell'uno nè dell'altro. Sicchè astraendo da questi rapporti genetici aprioristici, debbo dire che la forma dei peritecî, le particolarità del peridio, del bisso su cui sorgono, la forma degli sporidii e la parziale loro colorazione giustificano a mio modo di vedere, il riferimento al genere *Chaetosphaeria;* ed in ciò mi ha confermato il confronto fatto cogli esemplari dei *Fungi Rhenani* del Fuckel per le due specie *Ch. phaeostroma* e *Ch. fusca,* nonchè colle figure del Saccardo (*Fung. ital.* tab. 190, 191) del Berlese (Icones, tab. 17). Ma quanto alla specie anche dopo avere consultato gli *Additamenta ad Syll.* del Saccardo, vol. IX, pag. 799-800, ove sono registrate ben altre nove specie di questo genere, non potei persuadermi che ad alcuna di esse potesse rapportarsi e la presento per nuova: 1° per la disposizione dei peritecî non gregarî, come nella *Ch. phaeostroma* e *Ch. fusca,* specie affini; 2° pel rivestimento peloso dei medesimi e per la forma speciale

di questi peli mancanti o del tutto diversi nelle altre specie del genere; 3° per gli aschi che sono *tetraspori;* 4° per le spore, non incurvate ed ottuse agli estremi come nelle specie che più le si avvicinerebbero.

Il micelio bissaceo su cui sorgono i periteci è grigiastro dapprincipio, poi bruno, mollissimo come un *Ozonium* e fugace; i suoi filamenti sono estremamente esili ed allungatissimi, nè vi si possono scorgere denticoli o sporgenze su cui s'inseriscono i conidi, i quali pure si riscontrano sempre in copia frammisti a detti filamenti e sono cilindracei od oblungo-ellitici, ottusi agli estremi, tramezzati e di colore olivaceo chiaro. I periteci sono fragilissimi relativamente grandi, bruno-opachi, non lucidi nè verrucosi come nella *Ch. phaeostroma* e *Ch. fusca*, ma un po' scabri; i peli vi sono rari, ma sparsi uniformemente e questi sono di colore bruno-olivaceo cupo, con uno o due setti trasversali, allargati alla base e dilatati quasi a capocchia all'apice. Gli aschi hanno parete esile, solo un poco ispessita all'apice che è tronco, e si assottigliano incurvandosi alla base; essi contengono solo quattro spore disposte in una serie ed obliquamente le une rispetto alle altre, ovvero l'una in seguito all'altra. Come ho detto sopra, queste spore differiscono essenzialmente da quelle delle due specie più affini succitate per essere navicolari ed acuminate agli estremi, punto od insensibilmente curvate. Negli esemplari freschi esse hanno i due segmenti mediani di un bel color verde oliva, dopo essiccazione però diventano giallastri.

98. **Trematosphaeria pertusa** (Pers.) Fuck. *Symb*, pag. 162. Sacc. *Syll.* II, pag. 165. Berlese *Fung. moricolae*, fasc. I, tab. VI.

Sul legno decorticato di *Morus alba*. Cascina Morona presso Pavia. Estate.

99. **Caryospora putaminum** (Schw.) De Not., *Microm. Ital. Decad.* IX. Sacc. *Fung. ital.*, tab. 201. *Syll.* II, pag. 122. Cavr. *Contrib. Micol. Lomb.*, n. 229.

Essicc. Cavr. *Fung. Longob.*, n. 129.

Segnalo di nuovo questa specie per la nuova matrice sulla quale la rinvenni e cioè sul guscio dei semi di *Armeniaca vulgaris*. In un Orto di Pavia. Estate.

100. **Lasiosphaeria spermoides** (Hoffm.) Ces. et De Not. *Schem. Sfer. ital.*, pag. 229. Sacc. *Syll.* II, pag. 198.

Essicc. Cavr. *Fung. Longob.*, n. 130.

Sul legno putrescente di *Fagus sylvatica*. Presso il vertice del monte Calenzone (Apennino pavese). Estate.

101. **Lasiosphaeria felina** (Fuck.) Sacc. *Syll.* II, pag. 290. *Leptospora felina* Fuck. *Symb.*, pag. 134.

Sopra un tronco vecchio nella Serra delle Felci dell'Orto botanico. Primavera.

Non potei esaminare esemplari di confronto per questa rara specie. La distribuzione sparsa dei peritecî che sono coperti da un denso feltro di filamenti bruni, lunghi e distesi, e forniti di breve ostiolo troncato, nonchè le dimensioni degli sporidî (62-66 ≈ 4-5) mi fanno riferire a questa specie gli esemplari da me trovati.

102. **Zignoella pulviscola** (Curr.) Sacc. *Fung. ital.*, tab. 297. *Syll.* II, pag. 214.

Essicc. Cavr. *Fung. Longob.*, n. 131.

Sopra vecchie ceppaie di *Robinia Pseudacacia.* Lungo l'argine della Ferrovia presso Pavia. Inverno.

103. **Pleospora Gilletiana** Sacc. *Mich.* I, pag. 357; *Fung. ital.*, tab. 330; *Syll.* II, pag. 256.

Sopra ramoscelli secchi di *Genista Scoparia.* Monte Boglelio. Estate. (R. Farneti.)

104. **Cucurbitaria elongata** (Fr.) Grev. *Scotl. Fl.*, tab. 195. Sacc. *Syll.* II, pag. 309.

Essicc. Cavr. *Fung. Longob.*, n. 132.

Sopra rami corticati secchi di *Robinia Pseudacacia.* Cava Carbonara presso Pavia. Primavera.

105. **Hypomyces aurantius** (Pers.) Fuck. *Symb.*, pag. 183. *Fung. Rhen.*, n. 898! Sacc. *Syll.* II, pag. 470.

Essicc. Cavr. *Fung. Longob.*, n. 87.

Sopra esemplari di *Polyporus imberbis* nell'orto botanico di Pavia, nel tardo estate. La forma conidica (*Diplocladium minus*) erasi sviluppata all'aperto e l'ascofora in Laboratorio sugli stessi esemplari mantenuti sopra sfagno umido.

106. **Nectria squamuligera** Sacc. *Fung. Venet.*, Sez. IV, 22; *Fung. ital.*, tab. 155; *Syll.* II, pag. 503.

Sopra rami corticati di *Robinia Pseudacacia.* Boschi della Sora presso Pavia. Dicembre.

107. **Gibberella cyanogena** (Desm.) Sacc. *Syll.* II, pag. 555. *Sphaeria cyanogena* Desm. *Ann. Sc. Nat.* X (1848), pag. 352.

Sopra cauli putrescenti di *Brassica oleracea* (var. colt.). In un Orto di Pavia. Autunno.

108. **Lophidium compressum** (Pers.) Sacc. *Mich.* I, pag. 340. *Syll.* II, pag. 711. *Sphaeria compressa* Pers. *Syn.*, pag. 56.
Essicc. Cavr. *Fung. Longob.*, n. 135.
Su legno decorticato di *Salix alba.* Dintorni di Pavia. Estate.

SPHAEROPSIDEAE Lév.

109. **Phoma rudis** Sacc. *Mich.* I, pag. 521. *Syll.* VI, pag. 68.
Essicc. Cavr. *Fung. Longob.*, n. 137.
Sopra rami corticati di *Cytisus Laburnun.* Monte Boglelio (Apenn.) ove raccolse l'amico mio Rodolfo Farneti. Estate.

110. **Phoma succedanea** Pass. *Erbar. Critt. Ital.*, serie II, n. 1378. Sacc. *Syll.* III, pag. 110.
Essicc. Br. e Cavr. *Fung. parass.*, n. 218.
Sopra foglie di vite in concomitanza con *Peronospora viticola* ed *Alternaria vitis* Cav. Autunno.

111. **Phoma labilis** Sacc. *Michel.* II, pag. 341. *Syll.* III, pag. 122. — *Phoma Malvacearum* Sacc. *Michel.* I, pag. 258.
Sopra steli di *Hibiscus cannabinus*, coltivato alla Regia Scuola Superiore di Agricoltura di Milano. Estate.

112. **Phoma herbarum** West. *Exsicc.*, n. 965. Sacc. *Syll.* III, pag. 133.
Essicc. Cavr. *Fung. Longob.*, n. 91.
Sopra steli secchi di *Phytolacca decandra.* Brescia dal D.r A. Marozzi.
Dalla forma *Phytolaccae* Sacc. (*Syll.*, loc. cit.), differisce per la grandezza delle spore avendo trovato per i miei esemplari 10-12 $\times$ 3-4 μ. S'avvicina per altro assai al *Ph. Ptytolaccae* Berk. et Curt. (*North. Am. Fung.*, n. 385. Sacc. *Syll.* III, pag. 139.)

113. **Phoma lophiostomoides** Sacc. *Michel.* II, pag. 338. *Syll.* III, pagina 167.
Essicc. Br. et Cavr. *Fung. parass.*, n. 219.
Sopra culmi secchi di frumento. Gornate Superiore, prov. di Milano. (D.r A. Lopriore.)

114. **Dothiorella gregaria** Sacc. *Michel.* II, pag. 343. *Syll.* III, pag. 236.
Essicc. Cavr. *Fung. Longob.*, n. 138.
Sopra rami secchi di *Populus nigra.* Bereguardo, presso Pavia. Primavera.

115. **Cytospora chrysosperma** (Pers.) Fr. *Syst. Mycol.* II, pag. 542. Sacc. *Syll.* III, pag. 260. *Naemaspora chrysosperma* Pers. *Synop.*, pag. 108.
Essicc. Cavr. *Fung. Longob.*, n. 139.
Sopra rami corticati di *Populus alba.* Bereguardo. Primavera.

116. **Cytospora decorticans** Sacc. *Syll.* III, pag. 266. Nits. *Pyren. Germ.*, pag. 194.
Sopra rami corticati di *Carpinus Betulus.* Rivoni di Cava Carbonara. Maggio.

117. **Sphaeropsis hedericola** (Speg.) Sacc. *Syll.* III, pag. 295. *Diplodiella hedericola. Fung. Arg.* Pug. II, n. 130.
Essicc. Cavr. *Fung. Longob.*, n. 94.
Sopra le foglie di *Hedera Helix* var. *Roegneriana* nell' Orto botanico di Pavia. Primavera.

118. **Chaetomella atra** Fuck. *Symb. Myc.,* pag. 402. Sacc. *Syll.* III, pag. 321.
Sulle foglie secche di *Acorus Calamus* nell'Orto botanico di Pavia. Autunno.

119. **Diplodia tephrostoma** Lév. *Ann. Sc. Nat.* 1846, pag. 291. Sacc. *Syll.* III, pag. 350.
Sulla corteccia vecchia di *Ulmus campestris.* Orto botanico di Pavia. Primavera.

120. **Aschochyta Veratri** Cavr. *Fung. Longob. exsicc.*, n. 38 cum icon.
Maculis brunneo-ochraceis, primo linearibus dein indeterminatis, permagnis; peritheciis immersis, peridio tenuissimo, laxe parenchimatico cinctis, absque ostiolo; sporulis cylindricis, vel clavulatis, rectis vel leniter curvulis, utrinque late obtusis, interdum truncatulis, uniseptatis, hyalinis 16-20 $\times$ 4-5 μ.
Nelle foglie vive del *Veratrum album* e *nigrum* all'Orto botanico di Pavia. Autunno.

121. **Aschochyta Robiniae** Sacc. et Speg. in *Mich.* I, pag. 163. Sacc. *Syll.* III, pag. 385.
Sulle foglie di Robinia. Montubeccaria. Autunno. (L. Montemartini).

122. **Diplodina Farnetii** nov. sp. *Peritheciis lenticularibus, elongatis, epidermide velatis, dein erumpentibus, minutissimo ostiolo proeminente praeditis*, 250-300 μ. *latis*, 100 μ. *altis, nigro-fuscis; sporulis clavatis, utrinque attenuatis*, 1-*septatis, loculo inferiore breviore, in longissimo pedicello persistente desinente; long*. 18-22 μ. *absque pedicello; lat.* 3 ½-4 μ.

Sui rami secchi di *Rumex arifolius* al monte Boglelio. Estate. (Farneti.)

Dedico questa specie all'amico carissimo Rodolfo Farneti che nelle sue escursioni briologiche e fanerogamiche volse spesso con amore lo sguardo alle minuscole produzioni che sono caro oggetto dei miei studi.

La presente specie distinguesi senz'altro dalle congeneri per il lungo pedicello, esilissimo filiforme che accompagna la spora nelle sue vicende. Sulle prime credei anzi si trattasse di un lungo ciglio, il che avrebbe dato altro posto sistematico al fungillo; ma il modo d'inserzione delle spore mi affidò nel valore morfologico di questa appendice.

123. **Hendersonula macrosperma** Cavr. *Fung. Longob. exsicc.*, n. 140, cum icon.

Stromatibus tectis, conico-applanatis, nigris, 12-20 *peritheciis piriformibus vel mutua pressione arctatis efformatis; nucleis albidis, in ostiolum unicum desinentibus; sporulis basidiis filiformibus longissimis, hyalinis fultis, ovalibus vel fusiformibus, rectis vel curvulis, apice obtusis, basi truncatis fusco-olivaceis, extus matricem nigro-foedantibus;* 35-38 ≈ 12-14 μ.

Sopra pali corticati di Salice in un Orto di Pavia. Primavera ed Estate.

Caratteristico è il modo di presentarsi di questo fungillo; le spore riversandosi sulla superficie della matrice vi determinano dei cumuli conici di una sostanza nerastra glutinosa che poi colle pioggie si dilava e sporca tutto in modo diffuso. Le spore bruno-olivacee e di notevoli dimensioni sono sostenute da lunghi basidii filiformi ed incolori. Fra le *Hendersonula* è, parmi, una specie ben distinta.

123. **Septoria arethusa** Penzig, in Sacc. *Michel.* II, pag. 434, e *Stud. bot. sugl. Agr.*, pag. 364, tab. XXXIV, fig. 2. — Sacc. *Syll.* III, pagina 477.

Sopra foglie di limone. Da Corenno Plinio presso Como. (C. Andreani.)

124. **Septoria Soldanellae** Speg. *Dec. Myc.* 115. Sacc. *Mich.* II, pag. 167; *Syll.* III, pag. 532.

Sulle foglie della *Soldanella alpina* acclimatata nell'Orto botanico di Pavia. Primavera-Autunno.

125. **Septoria exotica** Spegazz. *Fung. Arg.* Pugill. III, n. 107. Sacc. *Syll.* III, pag. 533.

Essicc. Cav. *Fung. Longob.*, n. 141.

Sopra foglie di *Veronica speciosa* coltivata a Corenno Plinio presso Como (C. Andreani.).

Questa specie è, a quanto mi consta, nuova per l'Italia. Ho trovato nei miei esemplari notevole coincidenza dei caratteri assegnatile dallo Spegazzini, tranne lievi differenze nelle dimensioni delle spore che sono un poco più lunghe, 40-42 μ.

126. **Septoria Verbenae** Rob. et Desm. 14. *Notic. in Ann. Scienc. nat.* 1847, pag. 14. Sacc. *Syll.* III, pag. 537.

Sopra foglie di *Verbena officinalis.* Melegnano presso Lodi. (Prof. Morandini.)

127. **Septoria glumarum** Pass. *Fung. Parmensi*, n. 147. Sacc. *Syll.* III, pag. 561.

Sopra le glume del *Triticum vulgarea* Gornate Superiore. Luglio. (Dalla sig.ª Confalonieri).

128. **Septoria Laserpitii** Cavr. *Fung. Longob. exsicc.*, n. 142 cum icon.

Maculis minutis irregulariter angulosis, flavescentibus, centro areola parva nigricante praeditis; peritheciis paucis in singula macula, hypophyllis, vix lente perspiciendis, ceraceis, globosis, 130-150 μ.; *sporulis cylindricis, apicibus attenuatis, fere rectis, distincte triseptatis, hyalinis,* 45-50 ≈ 3-3 $^1/_2$ μ.

Nelle foglie di *Laserpitium latifolium.* Boschi sotto al monte Lesimina. Estate.

129. **Trichoseptoria** Cavr.[1] *Perithecia carpophyla, innato-erumpentia, maculicola, trichomatibus undique fulta, membranacea; basidia nulla; sporulae bacillares, septatae, hyalinae.*

Trichoseptoria Alpei Cavr. *Peritheciis globoso conicis, comatis, albo-cinereis, in maculis brunneo-ochraceis, rotundatis, confluentibusque, sparsis vel fere concentrice dispositis; pilis flexuosis subtilibus, continuis, vel raro* 1-2 *septatis, hyalinis vel dilute chlorinis; ostiolo obsoleto; peridio membranaceo, parenchimatico, strato sporigeno intus vestito; sporulis cylindraceis, rectis vel leniter curvulis, apicibus attenuatis, plerunque* 1-2 *septatis,* 12-16 ≈ 2 μ.

---

[1] Cavara F., Una malattia dei limoni (*Trichoseptoria Alpei* Cavr.). In *Atti Ist bot. di Pavia.* II ser., vol. III, 1892, con tavola.

Sulla buccia di limoni quasi maturi. Da una serra della Brianza, avuti per gentile intercessione del Prof. Vittorio Alpe della R. Scuola Superiore Agraria di Milano. Primavera.

Di questa nuova Sferossidea essendomi occupato alquanto estesamente in altro lavoro qui sotto citato, rimando a questo il lettore per ciò che riguarda le particolarità morfologiche e la biologia. Qui richiamerò solo alcuni riflessi intorno ai caratteri d'ordine sistematico che valgano a meglio chiarire la ragione dell'istituzione di un nuovo genere.

Astraendo dalla difficoltà ed opportunità di stabilire nuovi generi nell'ordine degli Sferossidei, in quanto, come dissi anche nel lavoro sopracitato (pag. 4) questi imperfetti fungilli rappresentano con ogni probabilità stadî metagenetici di funghi superiori (Ascomiceti); contrariamente però all'avviso di coloro che non tengono in alcun conto queste forme, ed ammettendo che nello stato delle attuali cognizioni si debbano per intanto classare e descrivere, il genere da me proposto ha le più strette affinità colle *Septoria* e per la natura del concettacolo fruttifero e per la forma delle spore. Il rivestimento tricomatoso del peridio ne sarebbe infatti il più saliente carattere differenziale; carattere questo di non lieve importanza e che non riscontrasi in alcuno dei generi della sezione delle Sferioidee Scolecospore del Saccardo. D'altra parte il genere *Septoria* ha di già fornito argomento a suddivisioni non poche e la maggior parte delle specie ascritte alle *Phleospora*, *Rhabdospora* e *Phlyctena* furono primamente descritte per altrettante *Septoria*, genere intorno al quale una paziente e minuziosa indagine potrà permettere novelli smembramenti. Un altro genere che meriterebbe essere rimesso in onore e cui può compararsi la mia *Trichoseptoria* è la *Chaetopyrena* del Passerini (*Erb. Critt. Ital.*, serie II, n. 1088) di cui l'unica specie la *Ch. Hesperidum* Pass., dal Penzig identificata alla *Centospora Passerinii* [1], sviluppasi sulle foglie dei limoni. I periteci di questa specie portano infatti delle appendici tricomatose che ne rivestono la parte apicale, ma sono anzichè dei peli molli incolori come nella *Trichoseptoria* delle vere setole rigide, di colore olivaceo, trasversalmente settate; di più le spore sono continue.

130. **Rhabdospora Preussii** Sacc. *Syll.* III, pag. 580, *Filospora perithecіaeformis* Preuss *Hoyersw.*, n. 321.

Sopra rami secchi di *Cytisus Laburnum*. Montorfano (Como) Primavera (G. Pollacci). Per quanto consta a me non era stata sinora segnalata in Italia.

---

[1] Penzig O. in *Mich.* II, pag. 433. Sacc. *Syll.* III, pag. 278.

MELANCONIEAE Berk.

131. **Gloeosporium Ribis** (Lib) Mont. et Desm. in Kicks *Fl. Crypt. Fl.* II, pag. 95. Sacc. *Syll.*, III, pag. 706. *Fung. Ital.*, tab. 1036.
Essicc. Br. e Cavr. *Fung. parass.*, n. 222.
Sulle foglie del *Ribes rubrum* nell'Orto botanico di Pavia. Estate.
Le dimensioni trovate pei conidî di 12-20 ≈ 5-6 μ, sono certamente superiori a quelle designate dal Saccardo (loc. cit.) e farebbero avvicinare questa forma al *Glaeosporium curvatum* Oud., assai più raro. Per altro il Saccardo stesso osserva che nella forma americana di *Gl. Ribis* i conidî misurano da 15-20 μ; dimensioni da me riscontrate anche in esemplari di parecchi erbarî micologici. Epperò dubito che la specie dell'Oudemans sia veramente distinta dal *Gl. Ribis.*

132. **Gloeosporium nobile** Sacc. *Mich.* II, pag. 153. *Fung. Ital.* tab. 1040 *Syll.* III, pag. 710.
Sulle foglie del *Laurus nobilis.* Frequente su quel di Como d'onde me ne inviarono esemplari il signor C. Andreani ed il Prof. Briosi. Estate di Autunno.

133. **Hypodermium nervisequum** Link. *Sp. Plant. Fung.* II, pag. 89. *Schizoderma nervisequum* Duby *Bot. Gall.* II, pag. 885. Sacc. *Syll.* III, pag. 729.
Sopra gli aghi dell'*Abies pectinata* Varallo Sesia (Guarinoni). È piuttosto una forma spermogonifera che riferisco a questa specie poichè i caratteri degli acervuli si accordano con quelli di un *Hypodermium*, ma non vi rinvenni altre spore all'infuori di minutissimi conidî bacillari formatisi all'apice di basidî esilissimi strettamente riuniti in uno strato compatto. Del resto la forma delle spore non è data nemmeno nella diagnosi riportata nella *Sylloge Fungorum.*

134. **Colletotrichum Agaves** Cavr. *Fung. Longob. exsicc.*, n. 100. c. ic.
Acervulis conicis, diu epidermide nigrefacta tectis, in maculis albicantibus sparsis vel concentrice dispositis; setulis paucis, tortuosis, fusco-ochraceis, 2-3 septatis, apice obtusis et pallidioribus, 90-100 ≈ 5-6 μ; sporophoris dense coalitis, simplicibus; conidîs cylindraceis, rectis, apice inferiore plus vel minus acuminatis, hyalinis 22-26 ≈ 4-5 μ.
Nelle foglie esterne, avvizzite di *Agave americana* e di altre specie dell'Orto botanico di Pavia. Inverno.

Molto vicino al *Coll. Glaeosporioides* Penz. ma se ne distingue principalmente per lo stroma compatto, bruno, che ricorda il nucleo nerastro dei *Melanconium*, ed a lungo coperto dall'epidermide; come anche per i basidi ramosi e tramezzati. Nei concettacoli appieno maturi le spore escono fuori agglutinate in una massolina di color roseo e translucida.

135. **Melanconium sphaeroideum** Link *Sp. Plant. Fung.* II, pag. 92. Sacc. *Syll.* III, pag. 775

Essicc. Cavr. *Fung. Longob.* n. 143.

Sui rami corticati di *Alnus glutinosa*. Bereguardo. Primavera.

Il *Fuckel* (Symb. Mycol., pag. 189) seguendo il *Tulasne* riferisce questa forma al *Melanconis Alni* Tul. quale stato conidico ed aggiunge " etiam ut videtur *Melanconium apiocarpum* Link. *Sp. plant.* II, 90. „ Nei suoi *Fungi Rhenani* la dà poi sotto il nome di *Melanconium Alni* Tul. In realtà avendo confrontati anche gli essiccati di Desmazières, n. 89, non trovo differenze sensibili fra le due specie di *Melanconium* che il Tulasne (*Select. Carpol. Fung.* II, pag. 122 c. icon.) riunisce in una sola, ma per debito di priorità devesi in ogni caso conservare il nome imposto da Link. D' altra parte poi non è certo provato che il *M. sphaeroideum* sia la forma conidica del *Melanconis Alnis*, anzichè del *Melanconis thelebola*. Io l'ho trovato anzi associato con quest'ultimo pirenomicete. Noto infine che le diagnosi degli autori non accennano alla papilla conica nera, carbonacea che per riversamento delle spore sulla matrice si forma negli acervuli ben maturi.

HYPHOMYCETEAE Mart. p. m. p.

136. **Monilia aurea** (Link) Gmel. *Syst. Nat.* sec. Sacc. *Syll.* IV, pag. 33. *Oidium aureum* Link *Obs.* I, pag. 16.

Sopra legno carioso nel cavo di un vecchio Salice. Sora presso Pavia. Inverno.

Physospora rubiginosa Fr. *Sum. veget.*, pag. 495. Sacc. *Fung. ital.* tab. 719. *Syll.* IV, pag. 89.

Su torba nelle serre dell' Orto botanico. Estate.

Sporotrichum sulphureum Grev. *Scott. Fl.* t. 108, fig. 2. Sacc. *Syll.* IV. pag. 102.

Nell'interno di botti asciutte. L'ebbi questa specie dalla gentilezza del Prof. Egidio Pollacci.

Credo non sia stata ancora segnalata in Italia.

137. **Botrytis dichotoma** Corda *Icon.* I, pag. 18, fig. 244. Sacc. *Syll.* IV, pag. 123. *Campsotrichum dichotomum* Bon. *Handb. d. Allg. Mycol.*, pag. 102.

Sopra frustuli e frutti putrescenti nell' Orto botanico di Pavia.

È una fra le più eleganti specie di questo genere ma che non è stata sufficientemente illustrata, senza dubbio per la sua rarità. Anzitutto è difficile a riscontrarsi perocchè è uno di quei fungilli che fuggono la luce e che sviluppansi o nell'interno di pericarpî caduti al suolo sepolti fra le foglie o nella pagina di queste che è a contatto coll'*humus* od in frustuli più o meno nascosti; la luce gli è addirittura esiziale, infatti quando lo si incontra nelle naturali sue stazioni è in ciuffetti piani od in gruppi dentritici (Tav. XXVI, fig. 20) vagamente frastagliati di color bianco argentino o con lieve intonazione rosea che lo rende mirabilissimo; venuto a contatto della luce in brevissimo tempo avvizzisce, si fa color di cannella o d'ocra, diventa ragnateloso fino a scomparire quasi dal fuscello che l'albergava.

Allo stato fresco visto al microscopio e previamente fissato, presenta rami robusti (12-14 μ) prettamente dicotomi, fittamente ricoperti da spore disposte in ordine spirale e così ravvicinate da assumere per mutua pressione forma poliedrica (fig. 21). L'insieme di queste fruttificazioni ricorda assai quelle del genere *Clonostachys* di Corda (*Pracht-flora*, tab. XV) ove però i rami fruttiferi si formano in ordine verticillato sopra un asse. La figura che il Corda dà per la *Botrytis dichotoma* nelle sue *Icones* (loc. cit.) è in parte rispondente al vero, in quanto solo negli esemplari secchi si notano le spore così raramente sparse sulle ife, disposizione che io stesso ho riprodotto colla fig. 23, tratta da esemplare esposto per alcun tempo alla luce e nel quale sonvi aderenti pochissime spore, ma la figura di Corda non dà che una pallida idea di questa esimia mucedinea.

138. **Ovularia Holci-lanati** Cavr. *Fung. Longob. exsicc.*, n. 144 cum icon.

Maculis minutis, elongatis, ferrugineis in foliis arescentibus creberrime sparsis, caespitulis hypophyllis inconspicuis; hyphis fertilibus erectis filiformibus, semplicibus, haud denticulatis, continuis vel obsoletis, 1-2 septatis; hyalinis, 170 ≈ 2 μ; *conidiis acrogenis, solitaris, ovato-oblongis, eximie verrucosis* 16-22 ≈ 6-10 μ.

Sulle foglie dell'*Holcus lanatus* di cui è parassita esiziale. Rac-

Raccolta a S. Pietro in Verzolo presso Pavia, sugli arginelli dei prati irrigati o marcite. Estate.

Si accosta questa mucedinea all'*Ovularia pulchella* (Ces.) Sacc.: ma ne differisce per le macchie che produce nelle foglie, che in quest'ultima specie sono ocracee marginate in rosso, come anche per la forma e le dimensioni delle ife fruttifere e dei conidi.

139. **Ophiocladium** Cavr. in *Zeitschrift für Pflanzenkrankh.* III Band, Heft. I, tab. I, fig. 9. *Hyphae fertiles fasciculatae, anguineo-tortuosae, conidia acrogena, hyalina, continua.*

Ophiocladium Hordei Cavr. loc. cit. *Acervulis minutissimis, rotundis, albis, in maculis linearibus, arescentibus; hyphis fertilibus e stroma subepidermico albo orientibus, hyalinis, continuis, vel raro* 1-2 *septatis, simplicibus,* 20-30 = 3-4 μ; *conidiis ovatis vel ellipticis, hyalinis,* 6-8 = 4, 5 μ.

Sulle foglie dell'*Hordeum sativum*. Orto botanico di Pavia. Estate.

È tale la minutezza degli acervuli di questa mucedinea che solo con un attentissimo esame si possono avvertire colla lente. Essi sono disposti in serie lineari, fra una nervatura e l'altra d'ordine secondario, nelle foglie dell'Orzo; di forma emisferica, bianchi, lucenti. In sezione trasversale si vedono prendere origine da un piccolo ganglio stromatico ipodermico e costituiti di non lunghe ife fruttifere serpentiformi, terminanti in un conidio ovale od ellitico, incoloro unicellulare.

È un ifomicete che in grandissima parte ricorda una specie del Fresenius (*Oidium anguineum* Fr. in *Beitrag. z. Mycol.* Taf. III, fig. 40) riscontrata sulle foglie del *Silybum Marianum* e del tutto dimenticata, forse perchè il Bonorden, in una sua critica acerba alle Contribuzioni del Fresenius la giudicò uno stadio qualsiasi di una *Torula*. Ebbi già occasione nel mio lavoro sopracitato di dimostrare l'erroneità di questo giudizio, mentre ciò mi porgeva il destro a rimettere in onore il fungillo del Fresenius, ascrivendolo però al genere che ho creduto di dovere stabilire, atteso, la singolarità delle ife fruttifere che non hanno altro esempio nelle Mucedinee.

140. **Diplocadium minus** Bon. *Handb.*, pag. 98, tab. V, fig. 110, Sacc. *Fung. Ital.*, tav. 741, *Syll.* IV, pag. 176.

Essicc. Cavr. *Fung. Longob.*, n. 87.

Sopra esemplari di *Polyporus imberbis* insieme alla sua forma ascofora *Hypomyces aurantium*. Orto botanico di Pavia. Autunno.

141. **Mycogone rosea** Link *Observ.* I, pag. 16. Sacc. *Fung. Ital.*, tav. 867. *Syll.* IV, pag. 183.

Sopra esemplari putrescenti di *Amanita rubescens*. Boschi del Rotone presso Pavia. Estate.

142. **Dactiylaria parasitans** Cavr. *Fung. Longob. exsicc.* N. 147 cum icon.

Foliicola; maculis oblongis albo-griseis rufo-cinctis; hyphis fertilibus, in utraque pagina, sed in inferiore crebrioribus, validiusculis, cylindraceis, basi inflatulis, sursum tortuoso-angulosis, griseis, 1-3 *septatis,* 70-80 ≈ 4 $^{1}/_{2}$ μ; *conidiis plurimis in spiculam compactam congestis, obclavatis, apice attenuatis, basi truncatis vel brevissime et late stipitellatis, concoloribus, obsolete* 2-3 *septatis; septis, vero, guttulis minimis seriatis efformatis,* 18-22 ≈ 7-9 μ.

Sulle foglie vive di *Digitaria sanguinalis.* A S. Pietro in Verzolo presso Pavia. Sugli arginelli delle marcite.

Si avvicina per l'aspetto delle macchie, la forma ed il colore delle spore alla *Pyricularia grisea* (Cooke) Sacc. ma ne differisce essenzialmente pel numero e la disposizione dei conidî nelle ife fruttifere. In questa specie infatti i conidî sono acrogeni e solitarî, mentre nella *Dactylaria parasitans* sono raccolti a mo' di spighetta e quindi in parte laterali in parte terminali. Fors'anco la *Dactylaria graminum* (Schw.) Sacc. ne è una specie assai affine ma la diagnosi data dagli autori è troppo imperfetta per stabilire un qualsiasi confronto.

143. **Ramularia didymarioides** Br. et Sacc. in *Syll. Fung. Suppl. Univers.* Tom. X, pag. 556.

Essicc. Cavr. *Fung. Longob.* n. 146.

Sulle foglie vive della *Silene inflata.* sull'argine del Ticino presso Pavia. Estate.

Questa specie è stata rinvenuta solo ad Allibaudières in Francia e di recente descritta. È questa perciò la seconda località in cui viene segnalata. Come giustamente osservano gli autori, per avere conidî piuttosto grossi e d'ordinario bicellulari, si avvicina assai alle *Didymaria.*

144. **Arthrinium sporophlaeum** Kunze *Mycol. Hefte*, II pag. 104. Sacc. *Syll.* IV, pag. 279.

Sopra foglie secche di *Carex pendula* (?) all'Orto botanico di Pavia. Inverno.

145. **Cycloconium oleaginum** Cast. in Thüm. *Pilze d. Oelb.* pag. 88. Sacc. *Syll.* IV, pag. 343. Boyer *Rech. sur. les malad. de l'Olivier.* Montpellier 1891.

Essicc. Br. e Cavr. *Fung. Parass.* N. 223.

Sulle foglie dell' *Olea europaea.* Como. (C. Andreani.)

146. **Cercospora olivascens** Sacc. *Mich.* I pag. 268. *Fung. Ital.* Tav. 664, *Syll.* IV., pag. 453.

Essicc. Cavr. *Fung. Longob.* N. 149.

Sulle foglie della *Aristolochia Clematitis*. Mirabello presso Pavia. Estate.

147. **Acrothecium tenebrosum** (Preuss.) Sacc. *Mich.* I, pag. 74; *Fung. Ital.* tav. 6. *Syll.* IV. pag. 484.

Essicc. Cavr. *Fung. Longob.* N. 150.

Sopra rametti secchi, putrescenti. Orto botanico di Pavia. Autunno

148. **Sarcinella heterospora** Sacc. *Fung. Ital.* tab. 126. *Syll.* IV, pag. 548.

Sulle foglie languenti di *Ligustrum vulgare*. Raccolta a Torre d'Isola dal Prof. Briosi.

Non vidi negli esemplari da me osservati, la seconda forma di conidi, jalini, triseptati. Del resto coincidevano perfettamente gli altri caratteri.

Saccardaea nov. gen. *Stroma verticale conico-teres, atrum, apice capitato-setigerum; conidia oblonga, continua, fusca.*

149. **Saccardaea echinocephala** nov. sp. *Stromatibus sparsis, rectis vel tortuosis; stipite coriaceo, basi inflato, sursum terete, nigro, hyphis olivaceis, subtilibus, dense coalitis efformato* (100 ≈ 35-40 μ); *capitulo sphaerico vel globoso, nutante, atro, undique setulis mollibus hyalino-chlorinis, pluriguttulatis ornato; conidiis ex apice ramulorum, inter setulas orientibus, ellipticis, utrinque obtusiusculis, continuis, viridulis*, 13-15 ≈ 3 μ.

Sopra foglie secche di *Acorus Calamus*. Nell'Orto botanico di Pavia. Autunno.

Del fungillo che io qui presento per nuovo rinvenni pochissimi esemplari nell'ottobre del 1890 sopra foglie cadute a terra e secche di *Acorus Calamus*. Non mi fu dato più riscontrarlo nè allora nè poi in quella ajuola ove pure costantemente la stessa pianta, nel sistema botanico viene coltivata. Dal modo di presentarsi ad occhio nudo (fig. 3 tav. XXVI) si è incerti se attribuirlo ad una Stilbea, ovvero ad uno di quei Discomiceti della famiglia delle Caliciee, che presentano appunto un apotecio all'estremità di un più o meno lungo stipite bruno. Solo l'osservazione microscopica rende possibile la distinzione e ne fa estatici di fronte a così peregrina quanto umile produzione. L'esame delle figure 1 e 2. della tavola XXVI, colle quali mi sono ingegnato di riprodurre il più fedelmente possibile una di queste piantine singolari, può in certo qual modo giustificare il senso mio d'ammirazione. Uno stipite tortuosetto ma rigido, formato da strettissima connessione di ife esili, olivacee e tramezzate, sopporta all'apice un capolino sferoidale inclinato, adorno

in tutta la sua superficie di delicatissime appendici cilindro-coniche di colore verde smeraldo chiaro, con minutissime gocciolette oleose che vi fanno risalto. In sezione tale corpicciuolo appare (fig. 2) della stessa struttura dello stipite e nè più nè meno che una espansione delle ife di queste, di cui alcune vanno a costituire le appendici (setole o ciglia) suddette, altre si fanno produttrici di spore; tanto le prime che le seconde sono raccolte in fascetti e questi fra loro intimamante commisti (fig. 4); le spore o conidî (fig. 5) hanno forma ellittico-allungata cogli estremi arrotondati, e sono di colore verde oliva.

Questa forma si connette cogli *Stilbum* e coi *Graphium* ed il suo posto sistematico è certamente nella famiglia dello Stilbee. Non parve a me di riscontrare fra queste alcun genere che presentasse i suddetti caratteri, ed in ciò n'ebbi anche autorevolissima conferma nel parere dell'esimio micologo Prof. P. A. Saccardo, cui mi rivolsi in proposito per consiglio, ed al quale con riverenza ed animo gratissimo la dedico.

Gibellula nov. gen. *Stroma verticale, conico-cylindraceum, sursum clavulatum, mucedineum, fere omnino capitulis conidiophoris stipitatis, pleurogene insertis conspersum. Fructificatio in singulis capitulis instar Sterigmatocystidis.*

150. **Gibellula pulchra** (Sacc.) Cavr. *Corethropsis pulchra* Sacc. in *Mich.* I pag. 83; *Fung. ital.* tab. 46; *Syll.* IV, pag. 62.

Stromate erecto, 8-10 μ *alto, basi inflato, dein cylindraceo, apice in clavulam hyphis sterilibus uncinatis efformatam, desinente*; *sporophoris ex hypharum sterilium angulis assurgentibus*, 100-120 ≈ 7-8 μ, *simplicibus, plerumque ex ima base et sursum septatis; apice globulo conidiorum persistentium* 30-40 μ *diam. ornatis; basidiis e sporophori vertice vesiculoso orientibus, clavatis, verticillato-ramosis; conidiis in ramulorum seu sterigmatum apice acrogenis cylindraceis vel ovato oblongis*, 3-4 ≈ 1, 5-1 μ, *hyalinis* (Tab. XXVI fig. 13-19).

Hab. In insectis putrescentibus, in Horti botanici Ticinensis calidariis.

Di quest' altra elegantissima Stilbea, vennero raccolti due esemplari dal giardiniere Luigi Rovida nella serra delle felci ad intervallo di due anni, e sempre sopra cadaveri di gorgoglioni, aderenti o ai vasi od a legni umidissimi. Dopo maturo esame e notizie avute in proposito dalla cortesia del Prof. Saccardo, sono venuto nella persuasione di riferirla ad una forma già da questi segnalata ed ascritta al genere *Corethropsis* di Corda, sebbene l'interpretazione data dal valente micologo di Padova alla natura dello stroma formato dalle ife sterili, sia diversa da quella che ne dò io, in quanto egli ritiene che queste ife sterili anzichè essersi sviluppate in corpi stipitati eretti,

strisciano orizzontalmente sul corpo degli insetti o sopra *Isarie* su questi cresciute. La figura che il Saccardo dà della *Corethropsis pulchra* nei *Fungi italici* N. 46, mentre prestasi ad ambe le interpretazioni rivela poi le più strette affinità colla forma che presento qui, ed anzi toltane qualche lieve differenza, quale ad esempio l'estremità sterile degli stroma, la presenza di due setti nelle ife fruttifere, come si osserva nei miei esemplari, gli altri caratteri coincidono a meraviglia ed al punto che non credo potersi nemmeno specificamente tenere distinte le due forme. Basti per persuadersene confrontare la diagnosi data dal Saccardo, a quella più sopra da me proposta che ne è un semplice emendamento.

Stabilita la quasi identità fra le due forme, parmi che la presenza di uno stroma verticale, da cui si dipartono sporofori capitati, porti a considerare dal punto di vista sistematico, questo fungillo un ifomicete composto al pari dei *Coremium*, delle *Isarie*, degli *Stilbum*, etc., anzichè una mucedinea semplice. Lo stesso Corda [1] per la *Corethropsis paradoxa* parla di *stroma erectum* e non di *hyphae decumbentes*. Il Costantin pure non la mette fra le mucedinee semplici. [2] Senonchè il modo di fruttificazione della *Corethropsis paradoxa* di Corda differisce essenzialmente da quello della *C. pulchra* del Saccardo e le differenze sono di ordine eguale a quelle che giustificano la separazione di un *Aspergillus* da un *Penicillium*, da un *Verticilium*, etc. nelle Mucedinee semplici; le ife fruttifere nella *Corethropsis* del Corda sono ramose non solo, ma i singoli rami secondari portano tre rametti verticillati di terzo ordine alla estremità dei quali sta un capolino di spore, senza dire del colore di queste, come dei rami fruttiferi, che farebbero portare questo fungo fra le *Phaeostilbeae*. Pel modo di fruttificazione la *Corethropsis* di Corda sta, secondo me, ad uno *Stachylidium*, come un *Coremium* sta ad un *Penicillium*, e la forma di cui ci occupiamo ad una *Sterigmatocystis*; le une sono delle forme composte dalle altre, che prendono origine in determinate condizioni di temperatura, di umidità e di substrato.

Dopo tali considerazioni credo debbasi separare dalle *Corethropsis* la *C. pulchra* del Saccardo e si possa per questa istituire un nuovo genere a lato dei *Polycephalum*, *Tilachlidium* nelle Stilbee, famiglia nella quale dovrebbe trovar posto la stessa *Corethropsis* di Corda.

Il nuovo genere, che mi perito proporre, è dedicato al venerato mio primo maestro ed insigne botanico, Professore Giuseppe Gibelli della Università di Torino.

Gli stroma della *Gibellula pulchra* (Sacc.) Cavr. investono, come dissi cadaveri di piccoli afidi tanto da ricoprirli quasi interamente (tav. XXVI,

[1] Corda et C. J. *Flore illustrée des Mucédinées d'Europe*. pag. 1, tab. I. 1840.

[2] Costantin I. *Les Mucédinées simples*. Paris, 1888.

fig. 13); sono alquanto dilatati alla base e poi si restringono in un filamento leggermente attenuantesi fin sotto l'apice per riespandersi ivi ancora a clava. Tali filamenti sembrano ad occhio nudo come aspers di una polvere cinerea, la quale vista invece alla lente si rivela costituita di tante capochiette fissate allo stroma verticale per mezzo di supporti perpendicolari (fig. 14). Ad un maggiore ingrandimento, lo stroma risulta costituito dall'unione di minutissime ife incolori, segmentate, ramose, ma così strettamente fra loro avvinte da poterle difficilmente anche cogli aghi dissecare; le ultime in alto hanno terminazione libera e sono ritorte ad uncino, e determinano perciò maggiore dilatazione nello stroma, e da ciò la forma pseudoclavata di questo all'estremità (fig. 15). Le ife fruttifere, come si può rilevare colla dissezione e coi reagenti, prendono origine da ife superficiali dello stroma, i cui rami si intersecano colle altre vegetative e si sollevano alquanto sulla superficie dello stroma stesso, per una specie di angolo o di arco (fig. 15). Le dimensioni tanto delle ife superficiali come delle fruttifere sono alquanto maggiori di quelle sottostanti, ma vi è una serie di graduali passaggi fra le une e le altre. Ove comincia a individualizzarsi il ramo fruttifero si notano delle incrostazioni della parete ed un contenuto più denso all'interno (fig. 18); al disopra dell'angolo che forma la base del filamento fruttifero si forma un setto, ed un altro se ne forma pure d'ordinario in alto, dopo del quale il filamento fruttifero si restringe assai per poi dilatarsi a vescicola, (fig. 16, 17, 18) e produrre basidii e sterigmi. Per anomalia trovai una sol volta 4 soli basidii (fig. 19) all'apice di una vescicola il che farebbe pensare a lontana affinità cogli Imenomiceti. Pel modo di fruttificazione, nei singoli rami a capolino, si ha come già dissi una stretta analogia con quello delle *Sterigmatocystis*, e cioè dei basidî clavati rivestenti la dilatazione apicale dell'ifa fruttifera, dai quali si dipartono processi (8-12) cilindracei, ossia sterigmi, generatori di spore.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA XXVI.

Fig. 1-5. *Saccardaea echinocephala*; 1) sporoforo ingrandito; 2) il medesimo sezionato per il lungo; 3) il medesimo in grandezza naturale; 4) filamenti sporiferi; 5) spore isolate.

" 6-8. *Clavaria Bresadolae*; 6) forme diverse di corpo fruttifero; 7) Imenio e trama del corpo medesimo; 8) basidii e spore.

" 9-12. *Chaetosphaeria Tominiana*; 9) Peritecio; 10) asco; 11) appendice del peritecio; 12) spore.

" 13-19. *Gibellula pulchra* (Sacc.); 13) Stroma in grandezza naturale; 14) uno stroma visto alla lente; 15) apice di uno stroma; 16-17-18) sporofori; 19) sporoforo anomalo.

" 20-24. *Bothrytis dichotoma* Corda; 20) tallo in grandezza naturale; 21) ramo fruttifero ingrandito; 22) lo stesso schematico; 23) un'estremità di un ramo vecchio con poche spore aderenti; 24) spore.

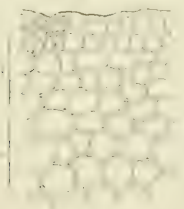
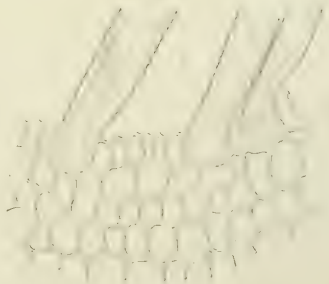
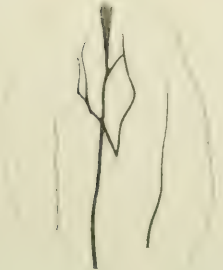



Fig 1
Fig 2
Fig 3.
Fig 10
Fig 4
Fig. 9.
Fig. 5
Fig 6
Fig 7
Fig 8

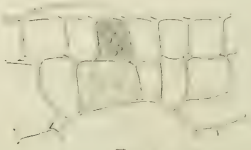
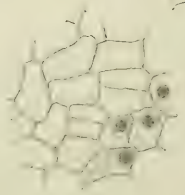
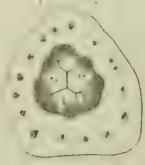
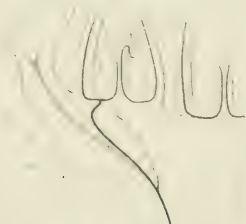
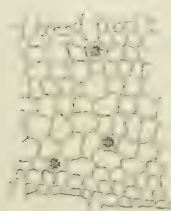



Fig 1
Fig 2
Fig 3
Fig 4
Fig. 5
Fig 6
Fig 7
Fig 8
Fig 9
Fig 10
Fig 11
Fig 12
Fig 13
Fig 14

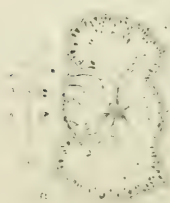
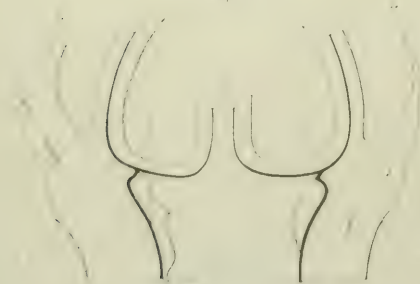
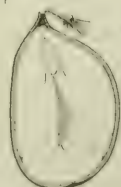
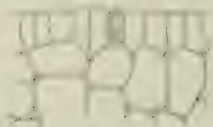
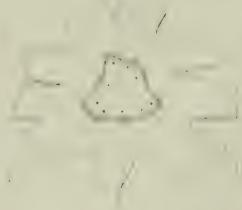
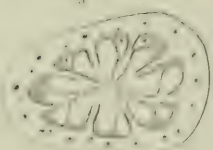
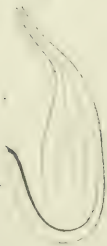
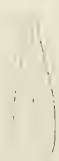



Fig 1
Fig 2
Fig 3
Fig 8
Fig 5
Fig 6
Fig 7
Fig 4
Fig 9
Fig 17
Fig 10
Fig 11
Fig 12
Fig 13
Fig 14
Fig 15
Fig 19
Fig 16
Fig 18

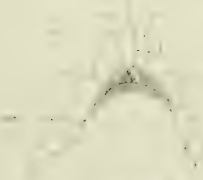
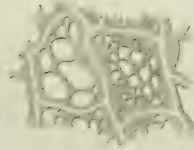
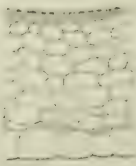
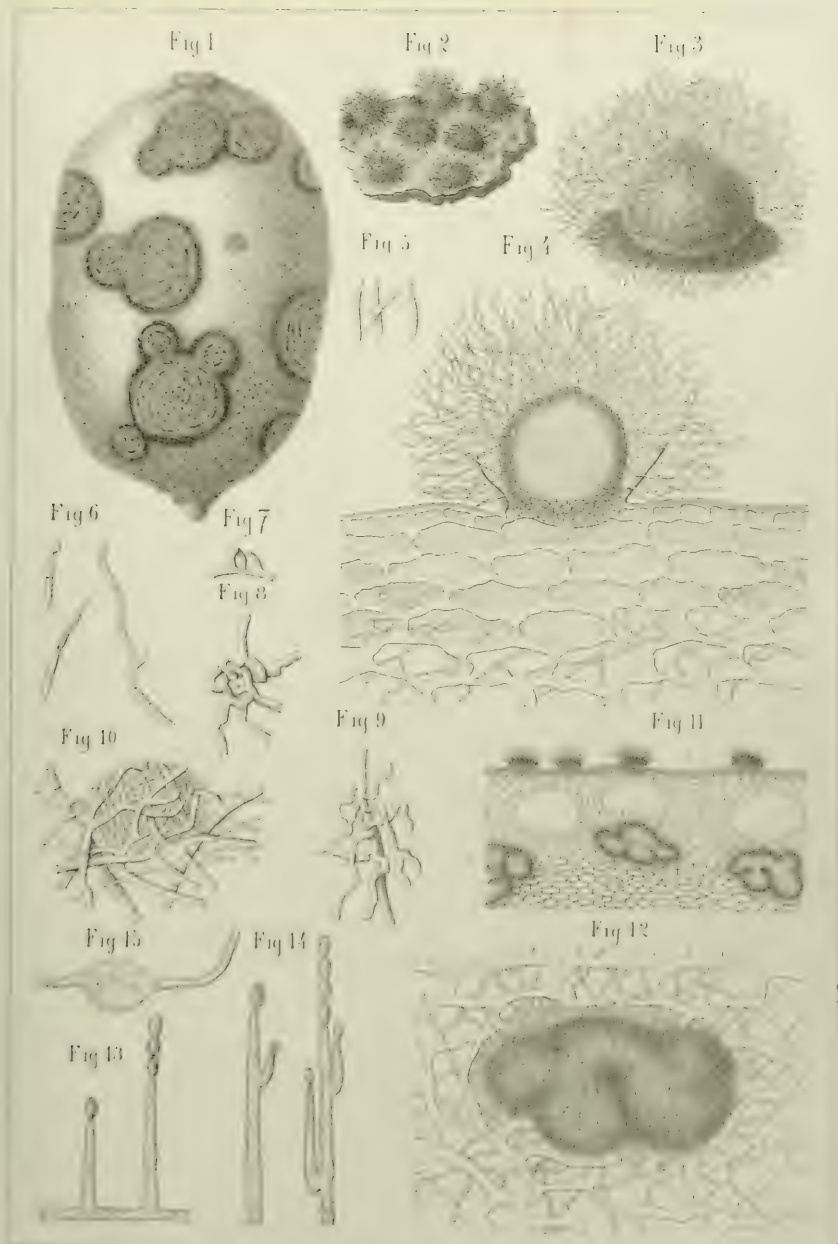



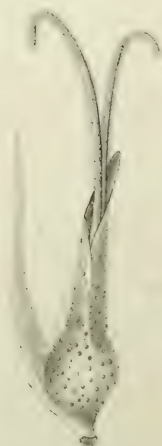
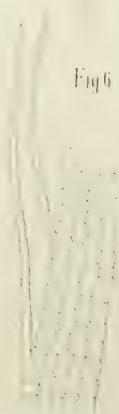
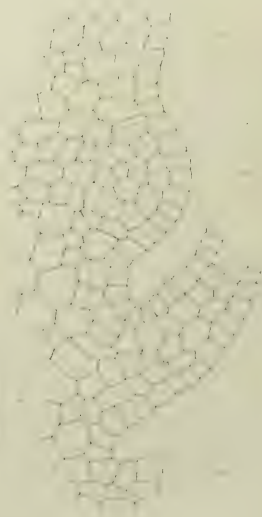
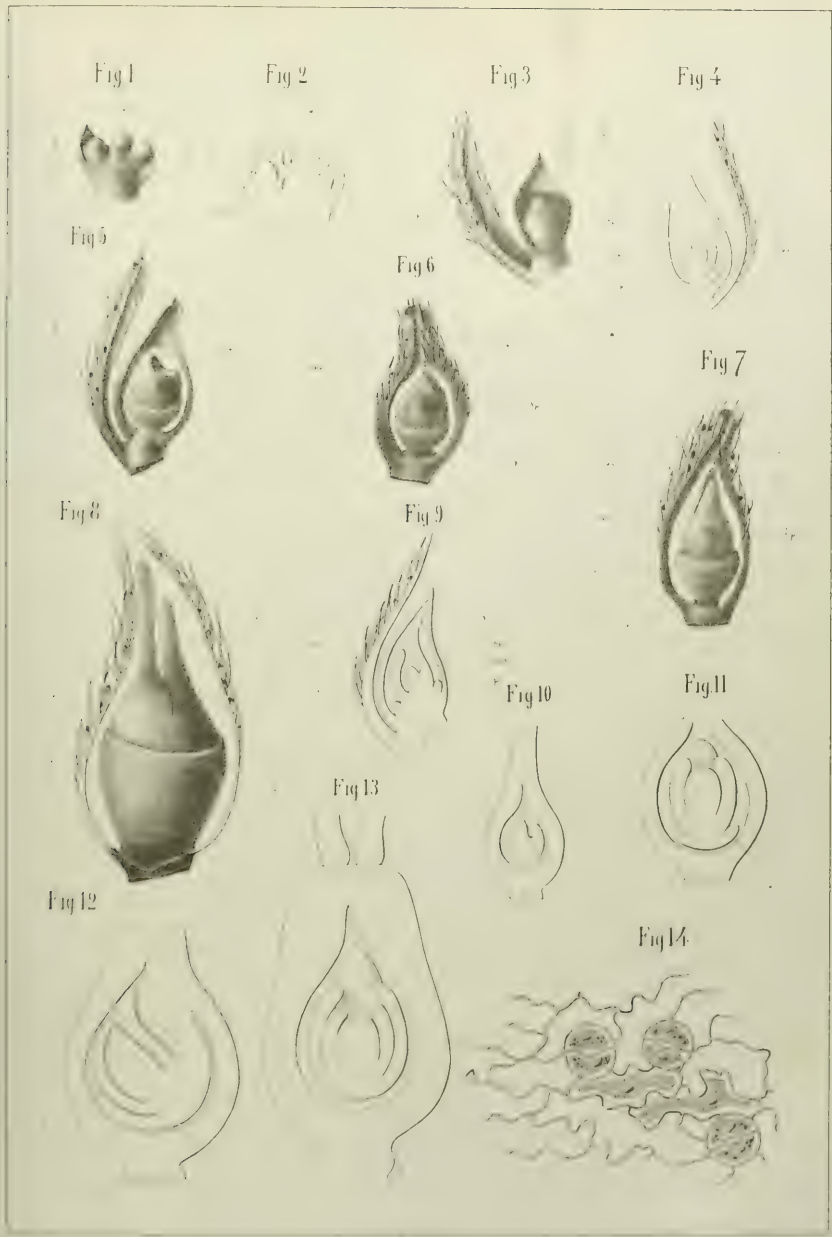
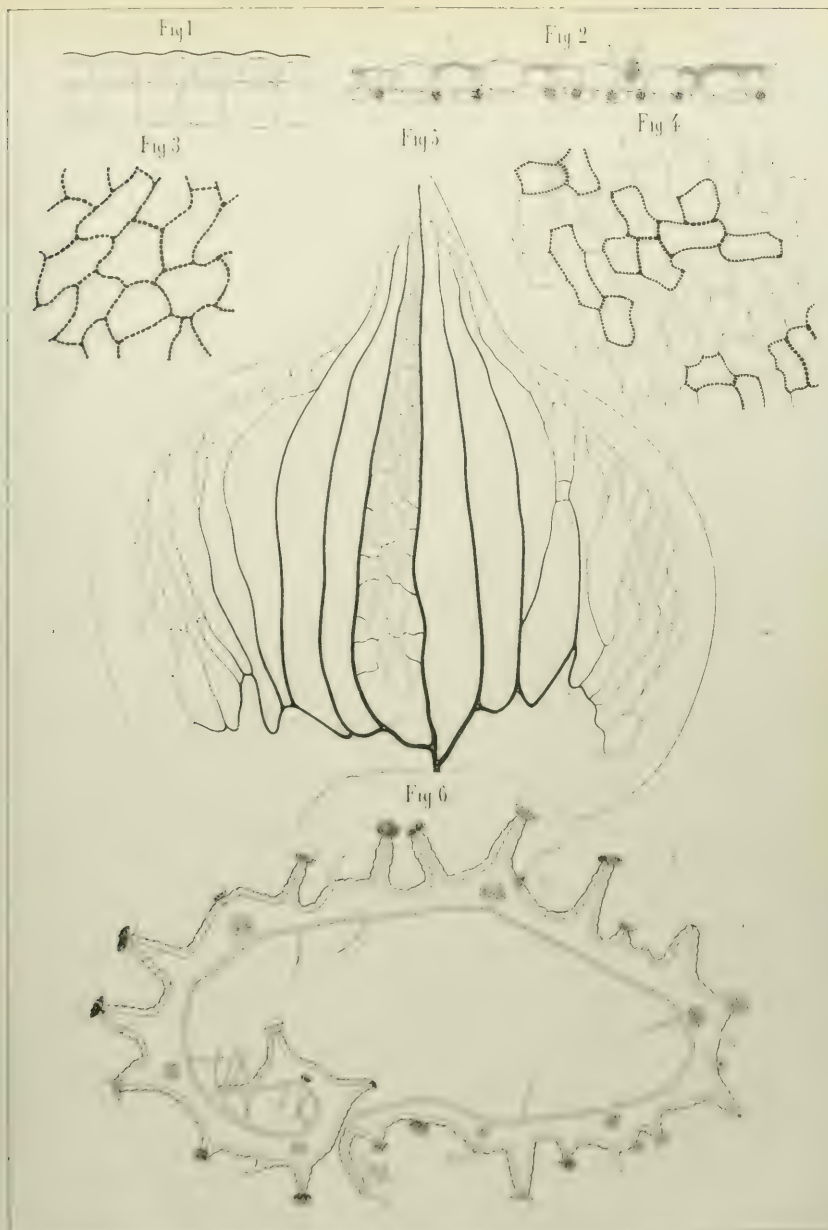
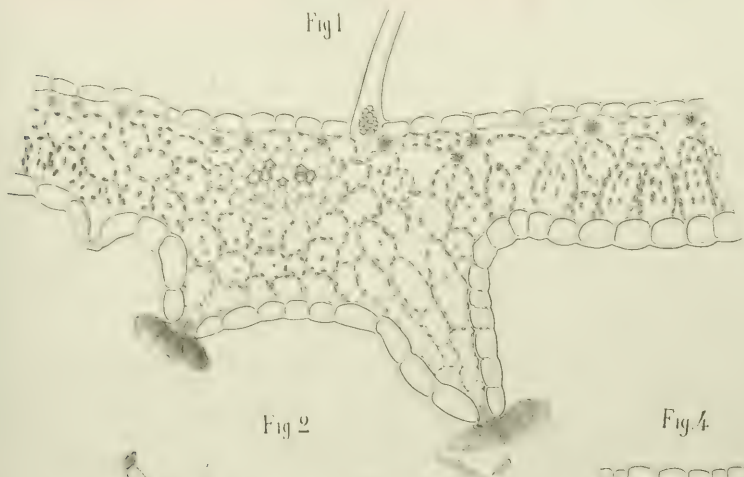
Fig 1
Fig 2
Fig 3
Fig 5
Fig 4
Fig 6
Fig 7
Fig 8
Fig 9
Fig 10
Fig 11
Fig 15
Fig 14
Fig 12
Fig 13

Lit. E. Bruni - Pavia

Fig 1
Fig 2
Fig 3
Fig 4
Fig 5
Fig 6
Fig 7
Fig 8
Fig 9
Fig 10
Fig 11
Fig 12
Fig 13
Fig 14

Fig 1
Fig 2
Fig 3
Fig 5
Fig 4
Fig 6

Lit. E. Bruni - Pavia

Fig 1
Fig 2
Fig 3
Fig 4
Fig 5
Fig 6
Fig 7
Fig 8
Fig 9
Fig 10
Fig 11
Fig 12
Fig 13
Fig 14
Fig 15
Fig 16
Fig 17

Fig 1
Fig 2
Fig 3
Fig 4
Fig 5
Fig 6
Fig 7
Fig 8
Fig 9
Fig 10
Briosi e Tognini Anat. della Canapa

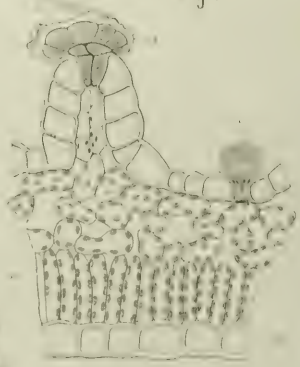
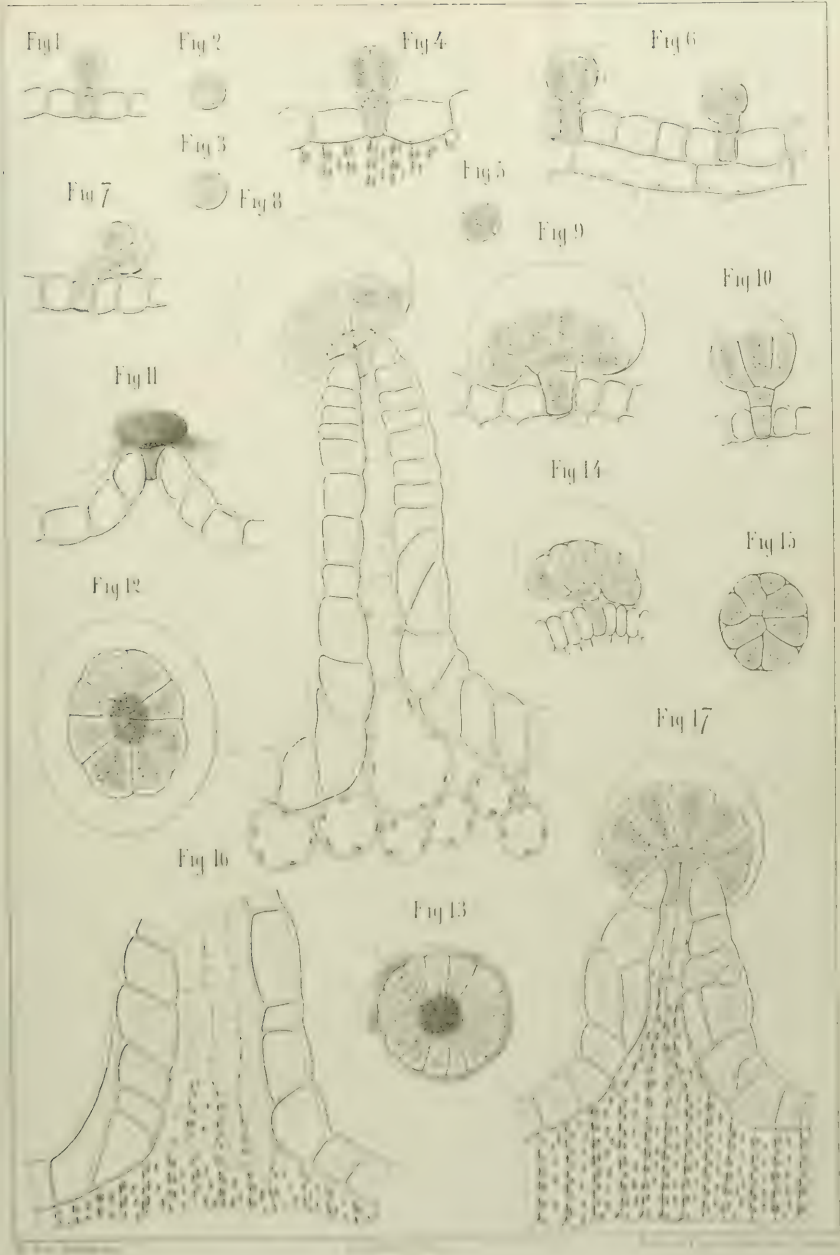
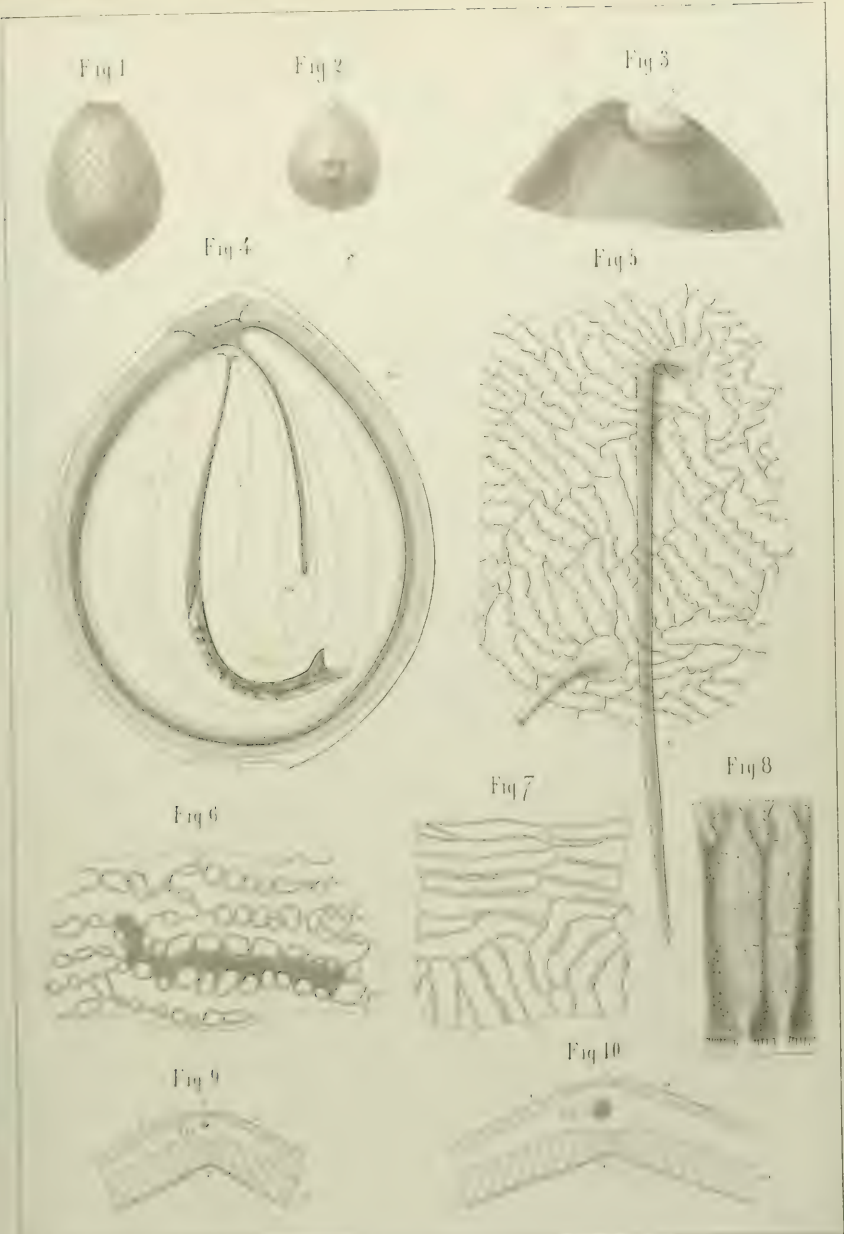
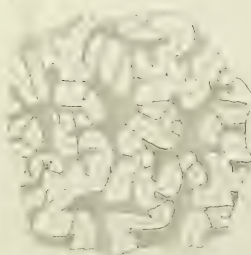
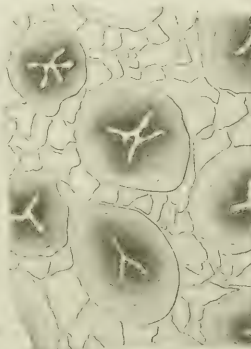
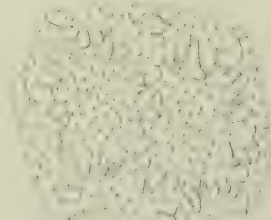



Fig 1
Fig 2
Fig 3
Fig 4
Fig 5
Fig 6

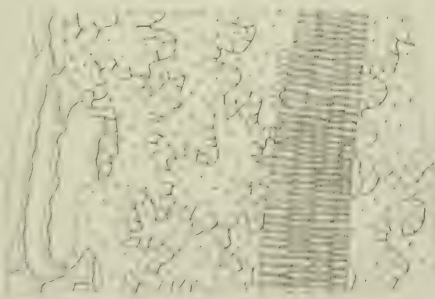
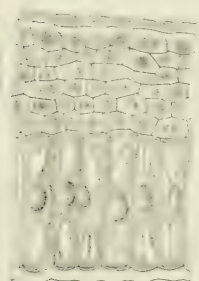
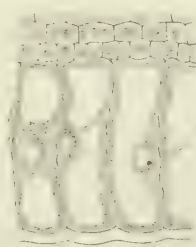
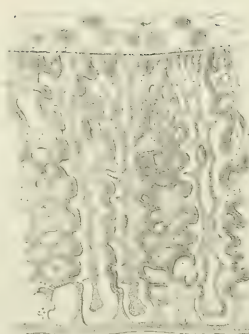
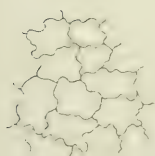
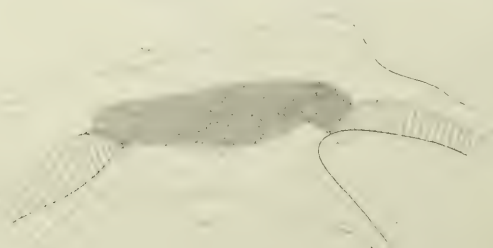
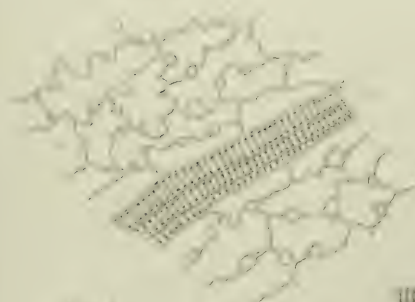
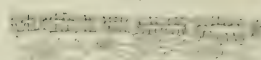
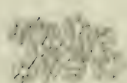



Fig 1
Fig 2
Fig 3
Fig 4
Fig 5
Fig 6
Fig 7
Fig 8
Fig 9

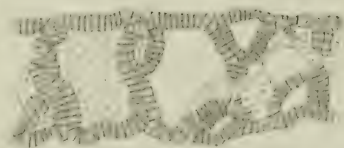
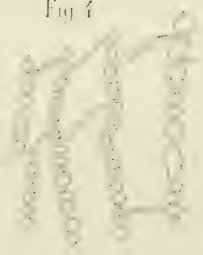



Fig 1
Fig 3
Fig 4
Fig 2
Fig 5
Fig 8
Fig 7
Fig 6

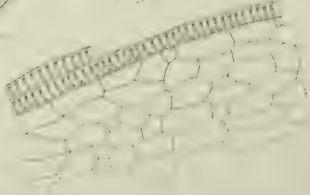



Fig 1
Fig 2
Fig 3
Fig 4
Fig 5

Fig 1
Fig 2
Fig 3
Fig 4
Fig 5
Fig 6
Fig 7
Fig 8
Fig 9
Fig 10
Fig 11
Fig 12

Fig 1.
Fig 2
Fig 6
Fig 4
Fig 7
Fig 3
Fig 8
Fig 10
Fig 9

Fig 1
Fig 2
Fig 3
Fig 4
Fig 5
Fig 6

Fig 1
Fig 2
Fig 3
Fig 4
Fig 5
Fig 6
Fig 7
Fig 8

Fig 1
Fig 2
Fig 3
Fig 4
Fig 5
Fig 6
Fig 7
Fig 8
Fig 9
Fig 10

Fig 1
Fig 2
Fig 3
Fig 4
Fig 5
Fig 6
Fig 7

Fig 1
Fig 2
Fig 3
Fig 4
Fig 5
Fig 6
Fig 7

Fig 1
Fig 2
Fig 3
Fig 4
Fig 5
Fig 6
Fig 7
Fig 8
Fig 9
Fig 10
Fig 11
Fig 12

Fig 1
Fig 2
Fig 3
Fig 4
Fig 5
Fig 14
Fig 6
Fig 15
Fig 7
Fig 8
Fig 12
Fig 9
Fig. 10.
Fig 11
Fig 13

Volume V.

ATTI DELL'ISTITUTO BOTANICO DELL'UNIVERSITÀ DI PAVIA

Seguito dell'*Archivio Triennale*, ecc.

Serie II, Volume I.

Serie II. Volume II.

ARCHIVIO DEL LABORATORIO DI BOTANICA CRITTOGAMICA DI PAVIA

con molte tavole.

Volume I.

Volume II e III.

Volume IV.

([illegible])